

Narrativa
DE UMA
professora
pesquisadora
EM
formação

CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM DE
PRÁTICAS E NORMAS CIENTÍFICAS
NA ESCOLA PÚBLICA

Anazia Aparecida Reis
Junia Freguglia

encontrografia



Narrativa
DE UMA
professora
pesquisadora
EM
formação

CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM DE
PRÁTICAS E NORMAS CIENTÍFICAS
NA ESCOLA PÚBLICA

Anazia Aparecida Reis
Junia Freguglia

encontrografia



Copyright © 2024 Encontrografia Editora.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem a expressa autorização da editora.

EDITOR CIENTÍFICO

Décio Nascimento Guimarães

EDITORA ADJUNTA

Carolina Gonçalves Caldas

COORDENADORIA TÉCNICA

Gisele Pessin

Fernanda Luísa de Miranda Cardoso

DESIGN

Diagramação: Nadini Mádhava

Design de capa: Nadini Mádhava

Foto de capa: macrovector_official - Freepik.com

REVISÃO

Leticia Barreto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Reis, Anazia Aparecida

Narrativa de uma professora-pesquisadora em formação : caminhos para a aprendizagem de práticas e normas científicas na escola pública / Anazia Aparecida Reis, Junia Freguglia. -- Campos dos Goytacazes, RJ : Encontrografia Editora, 2024.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5456-072-6

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Educação - Pesquisa 3. Escolas públicas 4. Formação docente - Metodologias ativas 5. Professores - Narrativas pessoais I. Freguglia, Junia. II. Título.

24-216545

CDD-370

Índices para catálogo sistemático:

1. Professores : Relatos de experiências pedagógicas : Educação 370

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

DOI: 10.52695/978-65-5456-072-6

encontrografia

ENCONTROGRAFIA EDITORA COMUNICAÇÃO E ACESSIBILIDADE LTDA

Av. Alberto Torres, 371 - Sala 1101, Centro

Campos dos Goytacazes, RJ, 28035-581 | Tel: (22) 2030-7746

www.encontrografia.com | editora@encontrografia.com

Comitê científico/editorial

Prof. Dr. Antonio Hernández Fernández – UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)

Prof. Dr. Carlos Henrique Medeiros de Souza – UENF (BRASIL)

Prof. Dr. Casimiro M. Marques Balsa – UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA (PORTUGAL)

Prof. Dr. Cássius Guimarães Chai – MPMA (BRASIL)

Prof. Dr. Daniel González – UNIVERSIDAD DE GRANADA (ESPANHA)

Prof. Dr. Douglas Christian Ferrari de Melo – UFES (BRASIL)

Prof. Dr. Eduardo Shimoda – UCAM (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Emilene Coco dos Santos – IFES (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Fabiana Alvarenga Rangel – UFES (BRASIL)

Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – UNIR (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Fernanda Luísa de Miranda Cardoso – UFF (BRASIL)

Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho – UFSC (BRASIL)

Prof. Dr. Francisco Elias Simão Merçon – FAFIA (BRASIL)

Prof. Dr. Iêdo de Oliveira Paes – UFRPE (BRASIL)

Prof. Dr. Javier Vergara Núñez – UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA (CHILE)

Prof. Dr. José Antonio Torres González – UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)

Prof. Dr. José Pereira da Silva – UERJ (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Magda Bahia Schlee – UERJ (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Margareth Vetis Zaganelli – UFES (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Martha Vergara Fregoso – UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (MÉXICO)

Prof.^a Dr.^a Patrícia Teles Alvaro – IFRJ (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Rita de Cássia Barbosa Paiva Magalhães – UFRN (BRASIL)

Prof. Dr. Rogério Drago – UFES (BRASIL)

Prof.^a Dr.^a Shirlena Campos de Souza Amaral – UENF (BRASIL)

Prof. Dr. Wilson Madeira Filho – UFF (BRASIL)

Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas *ad hoc*.

Sumário

Apresentação	9
1. “Eu nunca saí da escola”	12
2. As vozes de pesquisadores da área de ensino de Ciências.....	18
3. Condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar.....	22
4. Da teoria para a prática de como juntar a teoria com a prática.....	31
5. Narrativa da própria prática de ensino	37
6. A busca por práticas e normas culturais científicas em contexto escolar na minha experiência de ensino	61
7. Considerações sobre a pesquisa e a reconstrução da prática	93
Referências	100

Apresentação

Tenho consciência de que a minha cognição não é muito comum e que isso influencia no meu jeito de me relacionar com as pessoas, com o mundo e, claro, com a pesquisa também.

Na vida cotidiana, nem sempre tenho sucesso em me comunicar de forma eficiente. Penso rápido demais e não sou capaz de falar na mesma rapidez com que penso. O que, para mim, está claro parece confuso para as pessoas com quem estou conversando. Um pensamento leva ao outro, e esse outro me leva a outro pensamento, e mais outro, mas acabo comunicando apenas um deles, e, como a pessoa não está dentro da minha cabeça, obviamente, ela não compreende essa cadeia de pensamentos.

Com acompanhamento terapêutico correto, aprendi a me perguntar se estou me comunicando de forma clara e eficiente. No entanto, é muito cansativo pensar, comunicar-me e depois refletir se me comuniquei corretamente, reelaborar a minha comunicação, comunicar novamente e, em seguida, refletir novamente se me comuniquei direito.

Apesar de me comunicar oralmente ser uma tarefa desgastante, em sala de aula, meus pensamentos em cadeia são uma vantagem, porque sou capaz de expor aos estudantes o passo a passo de como desenvolver uma ideia, responder a uma atividade ou a um conjunto delas. Elaborar sequências de ensino é uma atividade prazerosa para mim porque é natural; é assim que penso, é desse jeito que minha cabeça funciona.

Mas, sem dúvida, o melhor jeito de me comunicar é escrevendo. E eu adoro escrever. É um deleite expressar exatamente o modo como penso e perceber que as pessoas serão capazes de me entender. Isso me traz uma sensação de pertencimento que é difícil encontrar nas relações cotidianas. É por isso que acredito que a narrativa surgiu naturalmente como forma de comunicar a pesquisa que fiz. Sem dúvida, eu queria que minha pesquisa fosse entendida, e não parecia haver outra forma senão narrar meus pensamentos em cadeia. Porém, para isso, eu precisava me apresentar também como sujeito da pesquisa. Então, deixe-me me apresentar.

Meu nome é Anazia. Concluí a licenciatura em Ciências Biológicas em 2009 e iniciei minha carreira docente em 2010. Sou professora de Ciências e Biologia há mais de uma década, com experiência em educação de nível fundamental em escolas do campo, em Pedagogia da Alternância, e escola pública — estadual e municipal. Também trabalhei com educação técnica na educação do campo e na escola pública estadual de nível médio. Todas essas experiências eu vivi no estado do Espírito Santo. Em 2023, o cenário mudou e passei a dar aulas em escolas municipais em São Luís, no Maranhão. Mas a história deste livro começou em 2019, quando fui aprovada no processo seletivo do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo – PPGPE/Ufes, com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes). Este livro narra como a pesquisa no mestrado profissional passou por mim e como encontrei nas Ciências acolhimento para a minha neurodivergência por meio da parceria orientadora-orientanda.

A pesquisa em parceria caracteriza o trabalho do grupo composto por professores universitários, professores da Educação Básica e estudantes de graduação da área de Ciências da Natureza que integram o Laboratório de Educação em Ciências (Labec) da Ufes e participam das atividades do PPGPE/Ufes. Reconhecida por sua especificidade na relação teoria-prática, a pesquisa, impulsionada especialmente pelos mestrandos e doutorandos, é engajada com a prática profissional e comprometida com os desafios da docência e da gestão de processos educativos. Identificar saberes da experiência e articulá-los com conhecimentos acadêmicos construídos nesse contexto constitui a contribuição que pretendemos oferecer àqueles que estão conosco nesta jornada pela Formação de Professores e pela Educação em Ciências. Dessa forma, a pesquisa e seu relato, que iniciam no singular, em um contexto particular, ganham uma nova abordagem, evidenciando a pluralidade de vozes que os constituem. É

nesse contexto que me apresento como colaboradora e parceira da professora pesquisadora em formação, também autora deste texto.

Meu nome é Junia. Sou licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, onde também concluí mestrado e doutorado em Educação, na linha Educação em Ciências. Sou professora associada na Universidade Federal do Espírito Santo, mas iniciei minha carreira docente na Educação Básica, predominantemente na esfera pública, e atuei nos ensinos fundamental, médio e técnico. Desde minha inserção no ensino superior como docente, há quase duas décadas, tenho me dedicado à formação de professores, tanto na graduação quanto na pós-graduação. Com vivências também na Licenciatura em Educação do Campo, e com grande interesse pela experiência de professores da área de Ciências da Natureza e os saberes construídos na prática profissional, colaborei com a pesquisa desenvolvida pela professora Anazia, cuja história deixou de ser uma seleção de acontecimentos para se tornar experiência, tal como Jorge Larrosa descreve: algo que se passa em cada uma de nós, que nos toca e nos transforma, levando-nos a extrair lições que compartilhamos neste texto.

Expor e explorar a narrativa de uma professora de Ciências sobre a própria prática e seus saberes é, sobretudo, construir a história na contramão da lógica do progresso e da projeção do tempo. Esta é uma lição que orienta pesquisadores, inspirados por Walter Benjamin, a produzir novos conhecimentos pela reconstituição do passado, de eventos singulares, e não pela via linear e evolutiva de acontecimentos que, em nome do acúmulo de informações repetíveis e da produção técnica, apaga as memórias e empobrece a experiência.

Apostar na pesquisa que se faz pela narrativa na formação de professores é, portanto, evidenciar e valorizar a docência, buscando compreender, apreender e legitimar conhecimentos produzidos na prática profissional. Nesse movimento, em sua narrativa, a professora-pesquisadora em formação não só aborda o objeto de estudo — a própria prática de ensino e as possibilidades de desenvolvimento de práticas e normas científicas no contexto escolar —, mas produz reflexões sobre o próprio processo de compreensão e apropriação das práticas da pesquisa acadêmica durante a realização do mestrado. É assim que compreendemos o processo de produção e comunicação da pesquisa que se faz no contexto de formação continuada de professores, e esperamos que a leitura deste texto seja também uma experiência para o leitor.

Capítulo 1

.....
“Eu nunca saí da escola”

“Eu nunca saí da escola.” Essa foi a primeira frase do memorial que escrevi como parte do processo de inscrição ao Programa de Mestrado Profissional em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo. Foi assim que percebi a profundidade do meu enlace com a educação.

Por 15 anos, morei em um Instituto Federal, antiga Escola Agrotécnica. Logo após o ensino médio, cursei Licenciatura em Ciências Biológicas em uma cidade do interior do Espírito Santo e depois ingressei na carreira docente. Trabalhei por quatro anos em duas Escolas Famílias Agrícolas em Pedagogia da Alternância,¹ no norte do Espírito Santo. Depois, ingressei na função pública em escolas da região metropolitana de Vitória, onde trabalhei um ano na educação técnica e cinco anos nos ensinos fundamental e médio.

1 A alternância é um princípio da Educação do Campo nacional, regulamentada como política pública através do Decreto nº 7.352, de 4 de novembro de 2010. Caliari (2002) assume que há dificuldades em conceituar a alternância pela complexidade, sendo um campo prático diverso e pouco catalogado, com constantes mudanças, mas trata-se de práticas pedagógicas específicas, em que a realidade é ponto de partida e chegada dessa prática pedagógica (Bicalho e Silva, 2019), sem distinção entre educação e trabalho do campo e educação e os movimentos culturais, sociais e políticos (Caldart, 2009).

Atualmente, em 2024, trabalho há pouco mais de um ano na rede pública municipal em outro estado. São quase 12 anos em sala de aula como professora de Ciências e Biologia e 37 anos vivendo na/da escola.

Eu nunca saí da escola.

Do campo para a cidade

Meu primeiro contato com a profissão docente não foi com aulas convencionais, mas em escola do campo, em Pedagogia da Alternância, em que escola, trabalho, família e comunidade não se dissociavam.

A administração dessas escolas era feita pela equipe de professores, dividida em três setores — pedagógico, administrativo e agropecuário — nos quais todos exerciam tarefas, alternando entre gerente e gerenciado. Não havia nenhuma exceção, nem mesmo para a pessoa que assumia o cargo de diretor.

Nas escolas estaduais em que trabalhei no Espírito Santo, não havia espaços e tempos semanais organizados para a reflexão coletiva e teórica do nosso trabalho como havia nas escolas do campo. Sinto que o trabalho na escola pública foi — e ainda é — mais solitário, pouco coletivo ou socialmente engajado.

Esse cenário foi abalado, em 2019, por causa da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os professores de Ciências e Biologia com quem eu trabalhava nessa época demonstraram um imenso descontentamento com esse novo currículo, porque mudaria toda a sua prática de ensino.

Ao tentar entender a origem desse descontentamento, descobri que a prática profissional deles estava atrelada a suas experiências profissionais e às experiências profissionais de seus pares, mas, no momento de transição curricular, não havia experiências a serem compartilhadas. E, como não existiam espaços organizados dentro do horário de trabalho para estudo e socialização, cada professor carregou em si a responsabilidade de transformar o ensino de Ciências.

Tardif (2002) ajuda a compreender a agonia que percebi em meus colegas de trabalho. O autor discorre sobre a pluralidade do saber docente, classificando-o em algumas categorias: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Desses, os saberes provenientes da própria experiência e da experiência de seus pares ocupam uma posição de destaque no saber docente, porque estão sob o controle e

legitimação dos próprios professores (Tardif, 2002), enquanto os saberes da formação profissional, disciplinares e os saberes curriculares têm pouca ou nenhuma participação dos professores durante sua produção. Essa é uma realidade muito comum na escola pública, mas diferente nas escolas do campo. Por isso, eu não fiquei abalada como meus colegas demonstraram ficar.

As escolas em Pedagogia da Alternância em que trabalhei faziam parte de uma associação regional desse tipo de escola. Essa associação era composta pelos professores das unidades de ensino — geridas por eles próprios — e responsável, entre outras coisas, pela formação continuada e pelo currículo. Em um ano específico, um dos encontros de formação continuada foi destinado a legitimar coletivamente a revisão do currículo, orientada pela articulação entre conhecimento científico e realidade.

Fiz parte da equipe que revisou o currículo de Ciências, Biologia e Química e a apresentou nesse encontro de formação. Essa foi uma das vivências mais formativas de que já participei e também mais gratificantes, mas só entendi isso trabalhando em escolas públicas — onde o currículo não é pensado pelos professores — porque desenvolver um currículo que você compreende cada ponto e vírgula que ali está e que já traz articulação entre realidade e ensino deixa mais leve o trabalho docente.

Há ganhos para a profissão quando os professores reivindicam seu lugar legítimo de produtores de saberes, porque a prática e a vivência cotidiana da profissão são permeadas deles e, no processo de socialização, são compartilhados e legitimados (Tardif, 2002) como presenciei nas escolas do campo.

Gauthier *et al.* (2006 *apud* Cardoso *et al.*, 2012) parecem não concordar que esse processo seja suficiente para legitimar socialmente o saber específico da docência, defendendo que ele deve ser verificado através da ciência para, então, estar socialmente legitimado. Os autores acreditam que os saberes da profissão docente são os saberes disciplinares, curriculares e experienciais, assim como Tardif (2002), mas também os saberes das Ciências da educação, da tradição pedagógica e da ação pedagógica.

Os saberes das Ciências da educação são aqueles produzidos sobre a organização e o funcionamento da escola e da própria profissão. Os saberes da tradição pedagógica são as representações que carregamos sobre ser professor, sobre ser estudante e sobre a escola, constituídos antes de escolhermos essa profissão. E os saberes da ação pedagógica são os saberes experienciais

legitimados e tornados públicos a partir de pesquisas, contribuindo para uma teoria da pedagogia (Gauthier *et al.*, 2006 *apud* Cardoso *et al.*, 2012).

Ao perceber que há legitimidade no saber docente, notei que uma pesquisa sobre a prática de professores poderia contribuir para a diminuição das incertezas nesse momento de transição curricular. Mas foi ao ler o trabalho de Pimenta (1999) que acreditei na legitimidade em pesquisar a prática docente, para a sua reconstrução, em um curso de pós-graduação. Laneve (1993 *apud* Pimenta, 1999) diz que o estudo da memória da experiência pode contribuir para a melhoria da prática escolar e para a melhoria da teoria, sendo essas contribuições muito próximas ao que eu entendi ser o objetivo de uma pesquisa em um mestrado profissional.

Diante da realidade da mudança curricular, seus efeitos no trabalho dos professores e a legitimidade do conhecimento docente, surgiu em mim uma vontade que se traduziu na ideia inicial dessa pesquisa: a busca por experiências docentes que pudessem auxiliar na reconstrução da prática de ensino de Ciências impulsionada pela BNCC.

Da sala de aula para a pesquisa na sala de aula

Depois de estabelecer algum limite para a pesquisa, dediquei-me a conhecer o novo documento curricular nacional que orientaria a prática de ensino de Ciências e me deparei com ideias que não conhecia, sendo a principal delas a alfabetização científica.

Sasseron e Carvalho (2011) defendem que o ensino de Ciências deve ter como ponto de partida atividades que permitam aos estudantes problematizar a realidade, compreendendo o processo de produção, legitimação e comunicação do conhecimento científico, e “olhar para as Ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia a dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 66). Nesse sentido, as autoras entendem que a finalidade da educação em Ciências seja a alfabetização científica:

[...] usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e

a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 61).

O próximo passo que percorri ao construir essa pesquisa foi compreender a alfabetização científica presente na BNCC e cheguei à seguinte conclusão:

[...] a BNCC é um direcionamento do trabalho docente, mas a concretização desse trabalho depende do planejamento e execução das/dos profissionais do ensino de Ciências. Destarte, as incoerências e contradições identificadas na BNCC para a área de Ciências da Natureza podem ser contornadas em sala de aula, considerando a autonomia das professoras e professores na elaboração de ações e estratégias de ensino e aprendizagem, mediante investimento na formação dessas/desses profissionais para o uso da investigação em aulas de Ciências, assim como nas pesquisas sobre o conhecimento construído por eles na prática profissional (Reis *et al.*, 2021).

Por isso, direcionei a pesquisa ao encontro e à análise de experiências de ensino relacionadas à alfabetização científica.

Com essa nova perspectiva, busquei aprofundar o entendimento sobre as práticas de alfabetização científica para identificar experiências de ensino com essas práticas e me deparei com um artigo que causou um grande impacto em mim: reconheci, naquelas ideias, a prática de ensino que vinha construindo de forma solitária na escola pública. Esse artigo foi escrito por Nascimento e Sasseron (2019) e foi nele que encontrei o que se tornaria o referencial teórico desta pesquisa: normas e práticas culturais nas aulas de Ciências.

A sensação de reconhecimento me causou euforia, pois seria a chance de dialogar sobre as aulas que vinha construindo e reconstruindo na escola pública na solidão dos meus pensamentos. Assim, minha própria prática de ensino se tornou objeto da minha pesquisa de mestrado.

De ensinar ciências para entender o que ensinar em Ciências

As práticas e normas culturais da construção do conhecimento científico estão situadas na perspectiva sociocultural (Nascimento, 2018). Identificam-se,

na ciência, “valores, instrumentos, produtos, regras de funcionamento, procedimentos, agentes e relações objetivas entre esses” (Nascimento, 2018, p. 38). Considerando que o conhecimento científico é mutável, por causa do tempo e espaço em que é produzido, é mais apropriado falarmos de culturas científicas (Scarpa; Trivelato, 2013 *apud* Nascimento, 2018). Assim, a ciência é desenvolvida por comunidades, situadas em organizações sociais diversas e emaranhadas, sendo o trabalho científico entendido como um processo social que se realiza por meio de práticas específicas, negociadas e estabelecidas pelas relações sociais entre os indivíduos que compõem essas comunidades (Osborne, 2014 *apud* Nascimento, 2018). A essas práticas específicas de construção do conhecimento nas comunidades científicas, correspondem as práticas científicas, e as formas de negociação de conhecimento, estabelecidas no interior dessas comunidades, seriam as normas culturais.

As normas culturais foram as principais responsáveis pela sensação de identificação que senti. Eu já havia lido sobre as práticas científicas e tinha a impressão de estarem presentes nas minhas aulas, mas parecia que alguma coisa faltava. Hoje, compreendo que a falta que sentia nesses textos era da dinâmica de interação entre mim e meus estudantes com as atividades de ensino; eram os momentos em que os estudantes apresentavam suas ideias, decidiam quais deixariam de ser ideias individuais e passariam a ser coletivas sem a minha interferência, tal qual acontecia na escola família agrícola. Ao entender as normas culturais das aulas de Ciências, senti que esses momentos em sala de aula poderiam estar contemplados nelas.

Assumindo o pressuposto de que os professores constroem conhecimento na prática profissional (Tardif, 2002), passei a questionar: será que as atividades de ensino que desenvolvi na escola pública regular até 2020 permitiam o desenvolvimento das práticas e normas culturais nas aulas de Ciências, mesmo sendo esse referencial teórico desconhecido na ocasião? E se proporcionaram o desenvolvimento dessas, quais são as condições em que isso ocorreu em um espaço de ensino em que a alfabetização científica não era um objetivo conhecido?

Capítulo 2

.....

As vozes de pesquisadores da área de ensino de Ciências

Ao longo das últimas décadas, o ensino de Ciências tem passado por mudanças significativas. Muitas pesquisas indicam a importância de se trabalhar as práticas científicas e os processos de construção do conhecimento das Ciências no intuito de desconstruir um modelo de ensino centrado na transmissão de informações, no qual estudantes simplesmente memorizam e replicam (Nascimento; Sasseron, 2019; Moura; Guerra, 2016; Solino; Ferraz; Sasseron, 2015). Essas mudanças têm como objetivo promover o protagonismo intelectual dos estudantes (Cláudio, 2020; Nascimento; Sasseron, 2019; Solino; Ferraz; Sasseron, 2015).

Para tanto, têm surgido diferentes estratégias de ensino como, por exemplo, o ensino por investigação, abordado por Solino, Ferraz e Sasseron (2015); e a História Cultural da Ciência, discutida por Moura e Guerra (2016) e Schiffer e Guerra (2019). A perspectiva do letramento científico/alfabetização científica foi analisada por Nora e Broietti (2018). O desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas foi o foco da dissertação de Cláudio (2020), enquanto a constituição de normas e práticas culturais em aulas de Ciências foi abordada pela ferramenta desenvolvida por Nascimento e Sasseron (2019).

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) defendem uma abordagem de ensino na qual os estudantes possam construir conhecimento na escola pela aproximação entre o ensino e a vivência da prática das Ciências, especialmente através da investigação/resolução de problemas. Moura e Guerra (2016) e Schiffer e Guerra (2019) também concordam que o centro da aprendizagem em Ciências deve ser as práticas das comunidades científicas. Para esses autores, a perspectiva da História, Filosofia e Sociologia da Ciência é fundamental para o processo de ensino, possibilitando discussões sobre a natureza do conhecimento científico. Claudio (2020) observa que existem lacunas na literatura da área em relação à caracterização e distinção de práticas científicas e epistêmicas, uma percepção próxima à de Nascimento e Sasseron (2019), que apontam para uma falta de consenso sobre essas práticas, embora destaquem a ideia comum de as práticas científicas serem “uma epistemologia do conhecimento científico construída no interior da comunidade científica e mantida por ela” (Nascimento; Sasseron, 2019, p. 4).

Entendo que não há discordância quanto à compreensão da ciência como uma construção cultural com valores, crenças e normas específicas. Também entendo que não há discordância quanto à necessidade de o ensino de Ciências promover tais práticas, valores, crenças e normas das comunidades científicas. No entanto, há uma lacuna na produção da área sobre como e quais práticas, valores, crenças e normas da ciência devem ser inseridas na educação científica.

Apesar da falta de consenso sobre quais práticas são científicas, algumas autoras, autores e instituições têm se esforçado para delimitar essas práticas, visando orientar o processo de ensino. Nora e Broietti (2018) apresentam as oito práticas científicas elencadas pelo National Research Council – NRC (2012), na perspectiva do letramento científico definido pelo Programme for International Student Assessment – Pisa:

O termo letramento científico é definido, no PISA, com base em quatro principais dimensões de natureza diferenciada: conteúdos, processos, contextos e atitudes (OCDE, 2007). A primeira diz respeito aos conhecimentos dos alunos e à sua capacidade para utilizar esses conhecimentos, enquanto executam processos cognitivos característicos da ciência e da investigação científica, em contextos de relevância pessoal, social e global. A segunda está relacionada aos processos científicos, centrados na capacidade de adquirir, interpretar e agir

baseado em evidências. A terceira dimensão define uma variedade de situações da vida cotidiana, e não limitadas ao contexto escolar, que envolvam ciência e tecnologia. Por fim, a dimensão das atitudes desempenha um papel significativo no interesse, na atenção e nas reações dos indivíduos frente à ciência e à tecnologia (OCDE, 2007 *apud* Nora; Broietti, 2018, p. 02).

Nessa perspectiva, temos um ensino de Ciências voltado para questões indivíduo-sociedade, em que o processo de ensino contribui para a tomada de decisão desse sujeito frente às problemáticas das diferentes esferas sociais nas quais ele está inserido. Um ensino de Ciências que extrapole a esfera estudantil também é um anseio comum das pesquisas aqui apresentadas.

Nascimento e Sasseron (2019) acreditam que as oito práticas delimitadas pelo NRC são as práticas científicas que os estudantes devem desenvolver no ambiente escolar, denominando-as de “práticas das comunidades científicas em contexto escolar”, e que essas delimitações podem ser falhas, mas possuem um caráter analítico relevante para a pesquisa. Cláudio (2020) concorda com essa distinção e ainda separa as práticas científicas das práticas epistêmicas, usando a nomenclatura “práticas científicas escolares” e “práticas epistêmicas escolares”. Essas autoras também compreendem a escola como espaço cultural, portanto, com seus próprios valores, instrumentos, crenças e normas, assim como a ciência.

O protagonismo intelectual dos estudantes parece ser peça central da perspectiva de um ensino de Ciências centrado em práticas, contradizendo aspectos da cultura escolar predominante em nosso país, em que professores são os detentores do conhecimento e das normas de convívio nesse espaço.

Durante o processo de leitura e compreensão dessa literatura, uma indagação pairava: como professores de Ciências lidam com a cultura escolar frente à cultura científica? Quais são os desafios ao desenvolver atividades com práticas e normas culturais no ensino de Ciências em meio à cultura escolar?

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) parecem concordar que é necessário investir esforços para promover o encontro dessas culturas. Esses autores entendem que “o ensino por investigação é uma forma de aproximar essas duas culturas [...] Por isso, permite o estabelecimento de uma cultura própria e híbrida, a cultura científica escolar” (Solino *et al.*, 2015, p.5). Eles ainda

acreditam que esses profissionais devem se esforçar continuamente para serem os promotores de interações e orientadores de todo o processo, saindo do lugar de apresentadores de conhecimento e exercendo sua autoridade social e epistêmica de outra forma.

Contribuições semelhantes podem ser acrescidas pela abordagem histórica sobre as práticas científicas. Moura e Guerra (2016) defendem que essa abordagem se construa em torno das mudanças que ocorreram no conhecimento científico ao longo do tempo, “evidenciando, assim, que há espaço para alterações na construção do modo de se construir pesquisas científicas e que elas podem acontecer inclusive pela influência de não-cientistas, ou seja, os cidadãos” (Moura; Guerra, 2016, p. 736). Já Schiffer e Guerra (2019) acreditam que uma das formas de promover o encontro entre essas culturas é a utilização do gênero textual narrativo com uma abordagem histórica da ciência.

Considerando a necessidade de um encontro de culturas para proporcionar um ensino por práticas, Nascimento e Sasseron (2019) propõem que análises baseadas em práticas culturais científicas em contexto escolar também devem evidenciar as normas científicas construídas nesse contexto, uma vez que são distintas das normas culturais escolares e das normas culturais científicas, mas fundamentais no processo de desenvolvimento das práticas culturais científicas em sala de aula, que ainda necessita de compreensões.

Para finalizar, Nora e Broietti (2018) fazem uma ponderação metodológica que nos parece importante para pesquisas com práticas científicas:

A nossa preocupação central não esteve em quantificar as práticas mais ou menos identificadas nas questões, mas em evidenciarmos essas práticas como necessárias na compreensão de fenômenos e na resolução de problemas contribuindo para o desenvolvimento do letramento científico (Nora; Broietti, 2018, p. 13).

Considerando que o ensino de Ciências está em processo de mudança e, no centro dessa mudança, está o desenvolvimento de práticas das comunidades científicas e o protagonismo dos estudantes, parece correto considerar que compreender a aproximação do desenvolvimento de atividades de ensino de Ciências a práticas e normas culturais seja um objetivo de pesquisa adequado.

Capítulo 3

.....

Condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar

No início, eu não conseguia compreender como os objetivos da alfabetização científica poderiam se concretizar dentro das salas de aula das escolas públicas, porque eu só consigo concretizar entendimentos quando faço imagens daquelas ideias na realidade.

Sem uma referência prática que me ajudasse a compreender o referencial teórico da minha pesquisa, apostei na leitura da referência da referência, acreditando que conhecer a origem das ideias dos autores que estava utilizando como referência ajudaria no meu processo de compreender as ideias desses autores.

Nessa jornada de entender esse referencial teórico, revela-se uma função dessa etapa de pesquisa para a minha investigação: a constituição de parâmetros para análises. Por isso, neste capítulo, apresento minhas compreensões sobre as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar e a identificação de condições para seu desenvolvimento que se tornaram parâmetros para análises.

A ciência como cultura e a cultura científica como objetivo do ensino de Ciências

A comparação entre as condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, encontradas na literatura e na prática de ensino analisada nesta pesquisa, pode ser a promotora de reflexões que contribuam tanto para a prática docente de professores de Ciências quanto para a teoria da área de ensino de Ciências. Esse movimento dialético serviu para que eu reconstruísse a minha prática em sala de aula e ampliasse a compreensão da alfabetização científica como objetivo da Educação em Ciências. Mas por que o conhecimento de práticas e normas culturais da ciência se entrelaça à alfabetização científica nesta pesquisa?

Compreendo que o conceito de alfabetização científica equilibra a perspectiva da ciência como cultura e da alfabetização como forma de perceber o mundo e modificar suas ações sobre ele:

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (Freire, 1980, p.111 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011, p. 61).

Duschl (2008) afirma que o ensino de Ciências predominante em currículos e materiais pedagógicos demonstra e reforça o conhecimento existente sobre Ciências, presente nos livros didáticos ou selecionado por professores, sem fornecer um contexto e sem desenvolver o conhecimento conceitual, faltando “uma conversa pedagógica sobre como sabemos o que sabemos e por que acreditamos no que sabemos” (Duschl, 2008, p. 02, tradução própria).

A exposição de saberes espontâneos/cotidianos depende de contextualização que, por sua vez, sustenta o desenvolvimento dos conceitos científicos. Um ensino de Ciências que desconsidera esses elementos não desenvolve conceitos, mas apenas os apresenta, cabendo aos estudantes memorizá-los, o que resulta em pouco entendimento sobre como aplicar esse conhecimento. Se os professores ensinam conhecimentos que os estudantes não sabem o que fazer com eles, para que esses conhecimentos devem ser ensinados?

Duschl (2008) argumenta que precisamos compreender como sabemos o que sabemos, defendendo um ensino de Ciências que equilibre o que sabemos (objetivo conceitual) com a compreensão de como sabemos o que sabemos (objetivo epistêmico) enquanto entendemos para que sabemos o que sabemos (objetivo social). Portanto:

A incorporação e avaliação da aprendizagem de Ciências em contextos educacionais deve se concentrar em três domínios integrados:

- estruturas conceituais e processos cognitivos usados para raciocinar cientificamente;
- os quadros epistêmicos usados no desenvolvimento e avaliação de conhecimento e;
- os processos e contextos sociais que moldam como o conhecimento é comunicado, representado, discutido e debatido (Duschl, 2008, p. 278).

Ao adicionar a perspectiva da alfabetização científica aos três domínios para o ensino de Ciências propostos por Duschl (2008), entendi que esses domínios visam superar um ensino de Ciências que pouco ou nada tem a ver com a vida dos estudantes em uma dimensão mais ampla, a participação social.

Duschl (2008) também descreve condições que podem estabelecer a aprendizagem e avaliação que equilibram esses três objetivos, sendo elas: (i) um ambiente em que os estudantes não sejam passivos no processo de aprendizagem, mas (ii) desenvolvam o pensamento científico por meio de (iii) sequências de ensino com atividades e tarefas que exponham suas construções, (iv) sendo essas construções o foco da avaliação.

Ao considerar essas condições, o trabalho dos professores não pode ter foco somente na apresentação e discussão de conceitos científicos. O trabalho dos professores deve estar “relacionado ao estabelecimento de normas e práticas realizadas e construídas no espaço escolar” (Sasseron; Duschl, 2016, p. 55). Esses autores entendem a escola como uma instituição que agrega vivências e culturas diversas, com suas próprias normas que regem os afazeres e a forma como eles devem acontecer, tendo como fim a aprendizagem.

A aprendizagem, dentro da perspectiva da escola como espaço cultural e do conhecimento como processo social, ocorre em ciclos constantes em que os estudantes percebem “que o conhecimento se constrói nas relações,

podendo ser modificado e aprimorado ao longo dos tempos e por estas interações” (Sasseron; Duschl, 2016, p. 54).

Assim, entendi que a escola é um espaço de negociação de normas e práticas culturais que tem como fim a aprendizagem. Também entendi que a disciplina de Ciências é um espaço de negociação de normas e práticas culturais científicas e normas e práticas culturais escolares, a fim de estabelecer um híbrido entre as culturas científicas e as culturas escolares, construindo uma nova forma de cultura, a científica escolar.

Nascimento (2018) acredita que a cultura científica escolar desenvolve uma comunidade de práticas. Essa comunidade de práticas é definida pela autora como:

[...] um grupo de pessoas que partilham de uma preocupação ou interesse comum e que, ao compartilhar experiências, recursos e conhecimentos a fim de elaborar novas abordagens e respostas a um problema, identificam e aprendem melhores maneiras de fazer, estabelecendo-as como práticas (Nascimento, 2018, p. 44).

Na busca pela cultura científica escolar, Sasseron e Duschl (2016) entendem que a função dos professores no espaço escolar onde o conhecimento se constrói nas relações é: (i) articular conhecimentos e proposta pedagógica da unidade de ensino e (ii) promover a interação entre indivíduos, materiais e conhecimento.

A partir dessas compreensões sobre a alfabetização científica, não fui capaz de ignorar uma pergunta: como é possível atingir os objetivos da alfabetização científica nas aulas de Ciências de uma escola pública na periferia? E buscando compreender a alfabetização científica na prática, conheci as práticas científicas.

As práticas científicas e epistêmicas no ensino de Ciências

Em busca de estabelecer a aprendizagem epistêmica, Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2018) defendem que as práticas científicas devem estar no centro da aprendizagem em Ciências. Essas autoras entendem as práticas científicas como parte das práticas epistêmicas.

As práticas epistêmicas têm como objetivo produzir “conhecimento sobre o mundo” (Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018, p. 69, tradução nossa) e

são caracterizadas de várias maneiras; uma delas é expressa por Kelly (2008 *apud* Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018) como sendo um conjunto de ações padronizadas de um determinado grupo que tem em comum propósitos, expectativas, valores, ferramentas e significados culturais. Dessa forma, as autoras entendem que as práticas científicas são as práticas epistêmicas das comunidades científicas, alertando-nos que nem todas as práticas científicas são epistêmicas, mas que há uma grande sobreposição entre elas. Portanto, ao considerar as práticas científicas como parte das práticas epistêmicas e colocá-las no centro da educação científica, deve-se garantir o desenvolvimento de objetivos conceituais e epistêmicos no ensino de Ciências.

Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2018) reconhecem os esforços do National Research Council (NRC, 2012) em estabelecer quais práticas científicas devem ser transportadas para a educação científica. As práticas científicas para a educação científica proposta pelo NRC (2012) são: (1) fazer perguntas e definir problemas; (2) desenvolver e usar modelos; (3) planejar e realizar investigações; (4) analisar e interpretar dados; (5) usar a matemática e o pensamento computacional; (6) construir explicações e projetar soluções; (7) participar de argumentos a partir de evidências; (8) obter, avaliar e comunicar informações.

As práticas científicas, quando entendidas como habilidades que os estudantes devem se apropriar (NRC, 2012 *apud* Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018), podem ser expressas como atividades/ações/práticas. Nesse sentido, as atividades/ações/práticas da ciência parecem ter três linhas gerais: a investigação, o desenvolvimento de explicações e a avaliação. A figura 1 nos mostra a relação entre essas três dimensões da atividade científica, sua interação e as operações que fazem parte de cada prática.

Figura 1 - Três práticas abrangentes da atividade científica



Fonte: Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2018, p. 73, tradução própria).

Assim, temos as seguintes práticas abrangentes:

Investigando: prática que envolve fazer perguntas, identificar problemas, planejar e realizar investigações ou analisar e interpretar dados.

Desenvolvendo explicações: prática que envolve propor hipóteses, interpretar fenômenos, formulando previsões ou construindo e usando teorias e modelos.

Avaliando: envolve a seleção de evidências apropriadas, contrastando explicações contra as evidências disponíveis, comparando explicações alternativas e criticando-os ou construindo argumentos a partir de evidências (Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018, p. 74, tradução nossa).

A partir dessa compreensão, as autoras recomendam que: (i) os estudantes se envolvam na construção do conhecimento científico; (ii) as práticas científicas devem ser o centro do ensino e aprendizagem em Ciências; (iii) as atividades de ensino devem envolver os estudantes em atividades de modelagem, atividades de argumentação ou atividades de investigação; (iv) deve-se realizar atividades de avaliação e o desenvolvimento de critérios relacionados à forma como o conhecimento é construído (Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018).

As recomendações das autoras me fizeram perceber que o processo de ensino de práticas científicas requer uma dinâmica diferente da comumente encontrada em sala de aula, na qual o professor estabelece o que será feito, como será feito e qual a resposta será a correta. Eu sabia que essa dinâmica não funcionava em aulas em que os estudantes podem fazer escolhas e têm voz intelectual. Portanto, se a dinâmica mais comum das salas de aula não promove as práticas científicas, qual dinâmica poderia promovê-las?

A busca por essa resposta me fez compreender que as práticas científicas, em contexto escolar, devem se estabelecer através das normas culturais no ensino de Ciências.

As normas culturais no ensino de Ciências

As normas culturais no ensino de Ciências devem ser entendidas como as condutas que criam oportunidades para que os estudantes se aproximem do processo de construção do conhecimento científico (Nascimento, 2018).

Longino (2002 *apud* Nascimento, 2018) identifica quatro normas que garantem o processo social de construção do conhecimento científico. Nascimento (2018) dá contornos escolares a esse conhecimento, propondo quatro normas culturais para o ensino de Ciências: (i) o fórum, entendido como a forma pela qual a sala de aula se torna um espaço onde se apresentem evidências, métodos, hipóteses, argumentos e outras práticas científicas, assim como a maneira pela qual a sala de aula se torna um espaço para criticar e rever essas evidências, hipóteses e argumentos; (ii) a receptividade à crítica, entendida como a reação e aceitação das críticas feitas durante o fórum e sua repercussão na revisão das ideias apresentadas; (iii) os padrões públicos de análise, que são critérios e conhecimentos que sustentam a análise de novas ideias, podendo ser decididos pelo grupo ou apresentados a ele; e (iv) a constituição de igualdade moderada, entendida como ações e estratégias que estabelecem as relações não verticalizadas em sala de aula, permitindo a contribuição de cada indivíduo de acordo com seus níveis de conhecimento.

Nascimento (2018) propõe e investiga o estabelecimento de normas e práticas culturais no ensino de Ciências por meio da abordagem investigativa, concluindo que a experiência dos estudantes com essas normas e práticas depende da articulação entre os objetivos e procedimentos de cada atividade e a condução desta em cada sala de aula.

Condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar

Ao reunir as condições de Duschl (2006) para o estabelecimento da aprendizagem e avaliação que equilibram objetivos conceituais, epistêmicos e sociais para o ensino de Ciências, as recomendações de Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2018), a conclusão de Nascimento (2018) sobre a vivência dos estudantes com práticas e normas culturais no ensino por investigação e o entendimento da função dos professores na construção de uma cultura científica escolar, extraída do trabalho de Sasseron e Duschl (2016), consegui sintetizar condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, sendo elas:

- Professores devem articular os objetivos conceituais, epistêmicos e sociais do ensino de Ciências com a proposta pedagógica da unidade de ensino;
- Professores devem articular a interação entre indivíduos, materiais e conhecimentos no espaço escolar em busca de uma cultura científica escolar;
- Professores devem construir atividades com objetivos e procedimentos coerentes ao desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, proporcionando atividades aos estudantes;
- Uma aprendizagem ativa em que vivenciem atividades próximas às atividades de cientistas como a investigação, argumentação e modelagem;
- Construir uma comunidade de práticas e;
- Avaliar seu desenvolvimento durante a atividade.

Num movimento próprio de fazer pesquisa enquanto entendia como se fazia pesquisa, indaguei-me sobre a função do referencial teórico. Ao longo de sua construção, percebi que, além de me fazer compreender as ideias que compunham a pesquisa, essas ideias poderiam ser a base de comparação dos resultados. No entanto, para isso, era preciso reformular a questão de pesquisa, pois ela foi idealizada anteriormente ao aprofundamento do conhecimento e já não expressava mais o sentido da investigação que gostaria de realizar.

Assim, reformulei a questão de pesquisa: As atividades de ensino que desenvolvi construíram uma cultura científica escolar e uma comunidade de práticas? E quais são as condições em que esse processo ocorreu?

Capítulo 4

.....

Da teoria para a prática de como juntar a teoria com a prática

A fim de explorar as perspectivas e os limites de investigar a prática docente, deparei-me com um campo de investigação e saberes relacionados ao fazer docente, denominado epistemologia da prática. Therrien e Carvalho (2009) situam a epistemologia da prática como um campo teórico-metodológico que busca explicações para os modelos nos quais as práticas docentes estão inseridas. Morosini (2006) compreende a epistemologia da prática como o estudo de um conjunto de saberes que os professores utilizam em sua profissão.

Ponte (2002) descreve dois objetivos da investigação sobre a prática docente: modificá-la em alguma instância e “compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vistas à definição, num momento posterior, de uma estratégia de ação” (Ponte, 2002, p. 4). O autor ainda ressalta que a investigação da própria prática é válida quando pensamos que, ao produzir soluções para si mesmo, também se produzem soluções originais (conhecimento), assumindo um percurso metodológico sistematizado, característico de qualquer tipo de investigação.

Uma consideração metodológica que pareceu adequada a essa pesquisa foi “analisar as condições que permitam um distanciamento do investigador relativamente ao objeto de estudo, quando este lhe é, inicialmente, muito próximo, possibilitando a sua análise racional” (Ponte, 2002, p. 10). Nessa perspectiva, para apreender a prática docente, a narrativa é apontada como uma ferramenta viável.

A narrativa como forma de investigar a prática de professores é defendida por Cecília Galvão (2005), entre outros autores. Ela expõe que a linguagem é uma forma potencial de organização de sentido, pois traz à tona imagens e histórias relevantes da trajetória pessoal de um sujeito. Essa linguagem pode se manifestar sob a forma de uma narrativa que permite acessar a história, o discurso e a significação. A história abrange os personagens, o tempo e o espaço de um determinado acontecimento, proporcionando o contato inicial com o objeto narrado. O discurso é a maneira como aquela história específica é contada. E a significação é a interpretação dessa história específica pelo espectador, neste caso, a pesquisadora.

A significação assume uma segunda forma de interpretação dessa narrativa. É importante destacar que existe uma diferença entre narrativa e história:

O fenômeno constitui a história, enquanto o método que a investiga e a descreve se concretiza numa narrativa. Deste modo, para aqueles autores, narrativa é o estudo das diferentes maneiras como os seres humanos experienciam o mundo. Pode dizer-se que as pessoas têm histórias e contam histórias das suas vidas, enquanto o investigador que utiliza o método da narrativa as descreve e faz construção e reconstrução das histórias pessoais e sociais, de acordo com um modelo interpretativo dos acontecimentos (Carter, 1993 *apud* Galvão, 2005, p. 328).

A narrativa, como forma de coleta de dados de professores, mostra-se relevante por permitir extrair os argumentos práticos desses profissionais. Este fator é importante quando consideramos a não linearidade desse conhecimento. A tendência geral é que esse conhecimento esteja embebido de significados (Galvão, 2005). A autora ainda alerta para a necessidade de considerar “a interpretação, os valores e a própria história do investigador” no processo de investigação de narrativas (Galvão, 2005, p. 330). Também alerta para a

importância de evitar generalizações ao utilizar essa metodologia, uma vez que as narrativas são consideradas representações e interpretações de mundo, não podendo ser comprovadas ou tomadas como verdadeiras ou falsas, pois são a expressão da verdade de um determinado ponto de vista, em um determinado tempo, espaço e contexto. Por fim, a autora cita Elbaz (1990), que delimita seis razões para utilizar a narrativa na pesquisa com professores:

[...] as histórias revelam conhecimento tácito, importante para ser compreendido; têm lugar num contexto significativo; apelam à tradição de contar histórias, o que dá uma estrutura à expressão; geralmente está envolvida uma lição moral a ser aprendida; podem dar voz ao criticismo de um modo social aceitável; refletem a não separação entre pensamento e ação no ato de contar, no diálogo entre narrador e audiência (Elbaz, 1990 *apud* Galvão, p.331).

A análise de dados se deu por meio de uma adaptação da ferramenta desenvolvida por Nascimento e Sasseron (2019), que identifica e organiza evidências de práticas e normas culturais científicas no contexto da sala de aula. Além disso, foram empregadas as contribuições da Análise Textual Discursiva (ATD) na busca das condições de desenvolvimento dessas práticas e normas identificadas.

Nascimento e Sasseron (2019) propõem uma ferramenta que identifica, categoriza e discute práticas e normas culturais científicas em contexto escolar para pesquisas que estejam empenhadas em “repensar o ensino de Ciências na perspectiva de aproximar os estudantes de práticas das comunidades científicas” (Nascimento; Sasseron, 2019, p. 7), utilizando a transcrição de interações discursivas em sala de aula. Essa ferramenta é estruturada em forma de quadro, conforme apresentado abaixo:

Quadro 1 - Mapa de episódios para análise de ocorrência de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar

Turnos (duração)	Evidências de normas culturais	Evidências de práticas culturais
	Identificação da norma	Identificação da prática
Nome do locutor: enunciado	Praticante e descrição da operação	Praticante e descrição da operação

Fonte: Nascimento e Sasseron (2019, p. 08).

Essa ferramenta foi elaborada para a análise de interações discursivas em sala de aula, porém esta pesquisa propôs sua aplicação em uma narrativa. Assim, a ferramenta precisou passar por uma adaptação, como pode ser visualizado no quadro 2.

A primeira coluna não identifica turnos de interações discursivas como na proposta original, mas localiza temporalmente a situação narrada. Uma segunda coluna foi dedicada à transcrição da situação. As terceira e quarta colunas identificam as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar.

Quadro 2 - Alteração da ferramenta de Nascimento e Sasseron (2019) para uso em narrativas

Atividade/Ano	Descrição da operação	Normas culturais científicas	Práticas culturais científicas

Fonte: Nascimento e Sasseron (2019) modificado.

A forma de discussão das práticas e normas culturais no ensino de Ciências, proposta pela ferramenta de Nascimento e Sasseron (2019), é focada em interações discursivas. Esta pesquisa traz, por sua vez, a autonarrativa como linguagem dos dados, parecendo ser coerente discutir o estabelecimento de normas e práticas culturais no ensino de Ciências utilizando a ATD.

Cabe destacar que o movimento de compreensão da ATD ocorreu simultaneamente ao desenvolvimento da própria pesquisa e foi descrito por Freguélia e Coelho (2022) em uma obra sobre tendências da pesquisa em educação em Ciências. No texto que aborda a pesquisa narrativa (ou com narrativa) e ATD, os autores destacam:

A princípio, os objetivos foram definidos e orientados pelos conceitos e ideias apresentados pelas autoras de referência [da pesquisa]. Porém, ao colocar em perspectiva a própria prática pedagógica, a professora-pesquisadora compreende, nesse olhar reconstrutivo proporcionado pela ATD, que “existem dois pilares dos próprios saberes docentes: o protagonismo de estudantes e o que ela entendia por método científico” (Reis, 2021, p.98). A emergência desses pilares tem relação com a tomada de consciência da professora do modo como as atividades de ensino e aprendizagem em Ciências devem ser realizadas para que normas e práticas científicas sejam desenvolvidas com os estudantes. Essa constatação levou orientanda e orientadora a compreenderem, por meio do exercício da análise, o que de fato se constituía a pesquisa na perspectiva da ATD, pois as categorias encontradas não foram pensadas como possibilidades a priori, mas representavam o novo emergente (Freguélia; Coelho, 2022, p. 210).

Desse modo, o que, na época da pesquisa, era entendido como uma ferramenta, passou a ser compreendido como uma abordagem de pesquisa, embora o processo de produção e análise de dados já se aproximasse da concepção dos autores dessa abordagem.

Moraes e Galiuzzi (2006) compreendem a ATD como um processo auto-organizado de construção de novos entendimentos, sendo essa definição o argumento que nos leva a acreditar que essa abordagem é a mais adequada às condições desta pesquisa. Os autores descrevem esse processo tendo como componentes a unitarização, a categorização e a comunicação.

A unitarização é o momento em que os dados são desconstruídos para a identificação de unidades de análise, a partir de uma leitura atenta e cuidadosa. A identificação das unidades de análise requer a capacidade interpretativa dos sujeitos da pesquisa ao mesmo tempo que demonstra ser um limite para a pesquisa (Medeiros; Amorim, 2017). Ainda segundo esses autores, o

pesquisador deve selecionar o material para análise tomando como limite os objetivos da pesquisa; fragmentar o texto, codificar as unidades de análise, reescrevê-las e atribuir nome às mesmas, emergindo desse processo:

[...] um conjunto de unidades de análise que, em parte, reflète discursos representativos e auto-organizados, capazes de dar origem a significados coletivos e a novas combinações de compreensões, desenvolvendo as condições para a emergência de novos conhecimentos sobre o objeto investigado (Medeiros; Amorim, 2017, p. 256).

Moraes (2003) compreende a categorização como um processo constante de comparação entre as unidades de análise, tendo como produto o agrupamento de elementos semelhantes que irão constituir as categorias, alvo de descrições e interpretações.

Segundo o autor, essas categorias podem ser construídas por três métodos: o método dedutivo, no qual as categorias são estabelecidas antes do exame do texto, chamadas de categorias a priori; o método indutivo, que desenvolve categorias com base nas informações contidas no texto examinado, chamadas de categorias emergentes; e o método intuitivo, guiado por um processo complexo de auto-organização no qual as categorias fazem sentido para o fenômeno como um todo. É importante considerar que Moraes (2003) destaca a possibilidade de existir um híbrido entre o método dedutivo e o método intuitivo, com categorias a priori, retiradas da literatura na área, cujo entendimento se transforma a partir da intuição, aprimorando as compreensões das categorias deduzidas. Temos na dedução a busca pela objetividade, enquanto na indução busca-se a subjetividade e a abertura ao novo, trazendo consigo o paradigma emergente (Moraes, 2003).

A comunicação dessa análise ocorre por meio dos metatextos que expressam os sentidos do conjunto das compreensões e teorizações do fenômeno investigado, podendo ser mais descritivos ou mais interpretativos (Medeiros; Amorim, 2017). Nesse processo, o pesquisador constrói argumentos e teses parciais para cada categoria que constituirá a tese central. Assim, o processo de unitarização, categorização e comunicação focaliza o todo por meio das partes de forma dialética, limitado pela formalização das produções escritas (Moraes, 2003).

Capítulo 5

.....

Narrativa da própria prática de ensino

As atividades que compuseram os dados desta pesquisa mantiveram os nomes originais utilizados na prática, sendo denominadas diagnóstico, aulas, trabalho escrito e feira de Ciências, assim como é original a própria escrita da narrativa pela professora.

A seleção dessas atividades respeitou o critério de repetição em mais de um ano letivo, por entender que esse fator permitiria perceber construções e reconstruções. Além desse critério, também optei por não incluir atividades que ocorreram durante o período de ensino remoto e ensino híbrido do ano de 2020. Entendo que essa exclusão foi necessária por se tratar de atividades planejadas e executadas em um contexto diferente do restante da narrativa, podendo polarizar os resultados dessa pesquisa.

A narrativa foi organizada por tempo cronológico, abrangendo os anos de 2017, 2018, 2019 e 2020. A narrativa do ano de 2020 se concentra nos meses de fevereiro e março. Sendo assim, temos o diagnóstico ocorrendo em 2017, 2018 e 2019. As aulas ocorreram em 2017, 2018, 2019 e 2020. A ocorrência do trabalho escrito em 2018 e 2019. E a feira de ciência ocorreu em 2017, 2018 e 2019.

Ao ler sobre a prática docente, no início desta pesquisa, encontrei o indicativo da narrativa como forma de produção de dados e os alertas para professores que analisaram a própria prática, destacados no capítulo anterior. Isso me possibilitou construir a narrativa das atividades que foram desenvolvidas, antes do aprofundamento teórico. Não estou expondo esse fato porque acredito que traga mais confiabilidade aos dados, mas porque a linguagem apresentada nesta narração é diferente daquela apresentada até agora. Podemos dizer que essa distinção se dá porque uma descreve e traz reflexões sobre o processo da pesquisa enquanto a outra constitui seus dados.

Recordo-me quanto esforço empreguei em fazê-la. Rememorar quatro anos de atividades de ensino só foi possível por causa dos registros que nós, professores, fazemos das nossas aulas, inclusive fotográficos.

Também me recordo da tomada de consciência que aconteceu durante o processo dessa escrita e percebi o potencial descrito por Laneve (1993, *apud* Pimenta, 1999) da pesquisa da prática docente.

Por considerar esse processo enriquecedor para mim enquanto professora, julguei ser importante mantê-la dessa forma, acreditando que, ao comparar esse capítulo com os demais capítulos apresentados, possibilitaria a percepção do movimento que a pesquisa sobre a prática docente traz ao professor.

(2017) Primeiro ano de ensino em escola pública com Anos Finais Do Ensino Fundamental

O diagnóstico

Em 2017, descobri que existia uma atividade de diagnóstico de aprendizagem, orientada pela Superintendência Regional de Educação. Essa atividade era composta por perguntas elaboradas a partir dos conteúdos do ano escolar anterior, objetivando auxiliar na elaboração do plano de ensino da disciplina do ano escolar vigente. Fui orientada, pela coordenação pedagógica e por meus colegas de área, a selecionar um texto do livro didático adotado pela escola, elaborar questões a partir dele e aplicar aos estudantes para saber o nível de leitura e interpretação. Os resultados dessa atividade deveriam ser classificados em “dentro do ciclo” e “fora do ciclo”. Realizei a atividade, mas não consegui atingir o objetivo proposto, porque não entendi que era a minha função, como professora de Ciências, ensiná-los a ler e interpretar.

Naquele momento, não percebi a importância dessa atividade, assim como não sabia qual era o parâmetro para classificar o nível de leitura e interpretação dos estudantes do 6º, 7º e 9º anos, turmas em que trabalhava na ocasião.

Outras reflexões que fiz sobre a minha incapacidade de realizar a atividade, nesse ano, foi o desconhecimento do currículo do 5º ano, o que me impediria de elaborar atividades baseadas nesse nível. Além disso, não parecia lógico avaliar conteúdos de Biologia (do 8º ano) para planejar atividades de Física e Química (do 9º ano). Portanto, avaliei que essa atividade não teve utilidade pedagógica nesse ano.

As aulas

Antes de descrever as aulas, sinto a necessidade de descrever o planejamento dessas aulas para que sejam melhor entendidas, iniciando pelo plano anual de ensino.

O planejamento das atividades anuais de ensino, chamado plano de ensino, foi o momento mais desafiador desse ano, porque ocorreu no início do ano letivo, e eu não tinha nenhuma experiência, além da educação pública técnica, que é muito diferente do ensino regular. Nessa modalidade, minha única experiência era da Pedagogia da Alternância, em que a elaboração desse plano era uma atividade coletiva e interdisciplinar com mediações bem definidas. Nesse caso, a função de professores era de auxílio no processo de tomada de consciência dos estudantes por meio de atividades de ensino (não explicar matéria), a fim de desenvolver um projeto de ensino coerente com o projeto de sociedade que a unidade de ensino defendia.

Na escola pública, esse plano era disciplinar e deveria ser desenvolvido apenas por mim com o auxílio do currículo. Foi um choque. A todo momento, durante a realização dessa tarefa, me questionava sobre como contribuir para o projeto da escola sem conhecer esse projeto e a comunidade escolar. Também questionava a contribuição de uma única disciplina sobre a ressignificação da realidade dos estudantes, sem ultrapassar a “caixinha” da disciplina, mas sem me omitir diante da situação social da comunidade. Diante desses fatores, apenas distribuí os objetos de conhecimento e as habilidades correspondentes ao longo dos trimestres letivos contidos no currículo do ES vigente naquele ano. Enviei o plano de ensino ao setor pedagógico, como solicitado, e nunca obtive

nenhum tipo de avaliação, fazendo-me perceber que teria de ser autossuficiente em planejar a disciplina.

Mais tarde, em conversas de corredor (aquele momento de conversa de professores entre uma aula e outra, já que não havia a promoção de um momento formal para nos reunirmos), descobri que a escola não tinha autonomia sobre essa ferramenta de ensino, restando-nos cumpri-la apenas.

Como o plano de ensino não foi uma ferramenta de auxílio no planejamento das aulas, eu as planejava semana a semana e, só no segundo trimestre, fui capaz de elaborar um plano anual com sequências didáticas e objetivos definidos.

Nesse primeiro trimestre, percebi que existia uma forma padrão de dar aula: passar um texto no quadro e os estudantes copiarem ou pedir para os estudantes copiarem-no do livro didático; explicar o texto (a matéria) com exemplos e algumas contribuições dos estudantes em falas pontuais; passar exercícios no quadro (geralmente perguntas) e os estudantes copiarem ou copiarem os exercícios do livro; os estudantes responderem as perguntas (exercícios) e professores darem visto (carimbar o caderno dos estudantes que as responderam); fazer a correção das perguntas escrevendo a resposta correta no quadro (com sua linguagem) ou pedindo para diferentes estudantes falarem a sua resposta até chegar à resposta mais completa; e recomençar o ciclo. É nítido que algumas variações nesse ciclo ocorriam, mas, no geral, essa era a forma das aulas.

Eu não conhecia essa forma, por isso, impregnada da ideia de autonomia intelectual dos estudantes da Pedagogia da Alternância, apresentava o tema e o objetivo daquela sequência de aulas, que duravam uma semana escolar; apresentava um problema em forma de pergunta, que era determinado por mim (algo que me incomodava profundamente, porque não acreditava que, sozinha, era capaz de determinar quais problemas eram adequados às realidades daqueles estudantes); solicitava a participação da turma na construção de hipóteses e escrevia essas hipóteses no quadro; apresentava um texto (ou esquema explicativo ou modelo) sobre o tema, os estudantes copiavam em seu caderno; explicava o texto através da escolha de estudante para ler e explicar cada parágrafo; selecionava um estudante para ler e interpretar cada parágrafo e outro estudante para dizer seu entendimento da explicação da/do colega; fazia outros questionamentos para levá-los à compreensão ou, quando se tratava de esquemas explicativos e modelos, construíamos a ideia através

de questionamentos; aplicava um exercício que tinha como objetivo o registro das compreensões dos estudantes com perguntas que evidenciavam a problemática, perguntas que entendiam a problemática e perguntas que evidenciassem as conclusões sobre aquela problemática. Os estudantes do 6º e do 7º anos se mostraram muito motivados a participarem das aulas, mas havia uma dificuldade muito grande de atingir a participação dos estudantes do 9º ano.

Após o primeiro trimestre, passei a inserir aulas em um laboratório de Ciências que tinha uma estrutura muito boa, mas era utilizado como depósito. Foi uma jornada longa de organização do ambiente. O Laboratório de Ciências é composto por dois ambientes. No primeiro, foi necessário realocar muitos materiais que não pertenciam àquele ambiente e realocar mesas que permitissem aos estudantes sentarem-se em grupo. Já no segundo ambiente, foi necessária coragem para utilizar os materiais contidos ali, visto que alguns ainda estavam lacrados nas embalagens originais e, assim, convencer as instâncias mais altas da escola de que estava apta a utilizá-los. Foram necessários anos para desconstruir a percepção da equipe de que aquele ambiente não era um depósito. Felizmente, com o passar dos anos, mais professores de Ciências, Biologia e Química passaram a utilizar o espaço, fosse para se aventurar com os materiais ali contidos ou utilizá-lo como local alternativo ao calor das salas de aula no verão, modificando a percepção daquele espaço como depósito e consolidando-o como sala de aula.

As aulas em laboratório seguiam a mesma forma das aulas em sala de aula, porém a compreensão da problemática se dava a partir de alguma experimentação ou construção de algum modelo de ensino, assim, a espontaneidade da participação dos estudantes do 9º ano começou a se fazer presente.

Alguns ensinamentos foram importantes nesse ano. Descobri que tinha autonomia nas minhas aulas, sem interferências do setor pedagógico, diferente do que imaginava inicialmente. Descobri que existem burocracias, como o plano de ensino, que fazem aumentar o nosso trabalho, porque precisei planejar o ano letivo novamente. E descobri que a contextualização, na escola pública, emerge das reflexões de professores e não da realidade sentida pelos estudantes.

A feira de Ciências

A realização de uma feira de Ciências surgiu como uma das atividades para incentivar o protagonismo dos estudantes em Ciências, sendo a culminância

desse ano de trabalho; por isso, ela aconteceu no final do ano letivo com o 6º ano e o 7º ano. No 9º ano, realizaram-se duas feiras de Ciências: uma com enfoque em experimentos químicos, no início do segundo trimestre, e outra, no final do ano letivo, com enfoque em Física.

Essa atividade foi realizada em grupo e não exigiu registro escrito para ser entregue e avaliado, mas os estudantes registraram as etapas individualmente. As etapas da feira de Ciências foram: escolher um tema; definir um objetivo de apresentação; planejar o desenvolvimento da atividade; compreender o tema e a forma de pesquisar esse tema; construir material visual para a apresentação que podia ser um experimento, maquete ou qualquer outro material audiovisual; ensaiar a apresentação; apresentar para a turma avaliar; reapresentar para a turma reavaliar; apresentar para outras turmas da escola; e autoavaliar a apresentação para outras turmas. Meu papel em todas essas etapas foi de fornecer o calendário da atividade, orientar cada etapa, ser facilitadora do processo e avaliar a apresentação para outras turmas.

No 9º ano, a feira de Ciências com enfoque em Química foi elaborada com o objetivo de familiarizar os estudantes com uma produção totalmente independente. Para mim, foi como um diagnóstico dos limites da capacidade de protagonismo deles, surpreendendo-me e abrindo possibilidades de uma outra feira com um enfoque mais problematizador. Os objetivos de que me lembro eram simples como “apresentar, mostrar e fazer entender”. Os experimentos selecionados foram muito simples, contando com materiais do laboratório da escola e com matérias de fácil acesso financeiro, como “leite psicodélico”, “pasta de elefante”, “água que pega fogo”, “tornado luminoso”, “garrafa que enche balões”, “arco-íris de açúcar”, facilmente encontrados na internet. A avaliação que fiz foi baseada no desenvolvimento dos estudantes em cada etapa, com exceção da apresentação para as outras turmas, que serviu de nota de recuperação, por entender que existe uma motivação diferente dos estudantes para realizar essa etapa, culminando em apresentações divergentes daquelas assistidas durante as aulas.

Os estudantes do 9º ano apresentaram para todas as turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Assim, apresentaram mais de uma vez, precisando se organizar para repor materiais ou limpar vidrarias e mesas entre uma apresentação e outra. Nesses intervalos, também avaliamos as apresentações e reorganizamos algumas situações, aprimorando o momento.

Essa atividade foi realizada no refeitório da escola que era um espaço limitado para tantas pessoas, por isso, um dos pontos da autoavaliação dos estudantes sobre a atividade foi o excesso de barulho ao redor na hora das apresentações. Também me recorro de os estudantes relatando a insegurança no momento da primeira apresentação e a confiança adquirida a partir da segunda apresentação.

Inicialmente, fui desacreditada por meus colegas de disciplina da capacidade do 6º ano em desenvolver um projeto desses. Eles escolheram experimentos e maquetes para a feira de Ciências que englobavam os temas que trabalhamos ao longo do ano, não podendo faltar o vulcão, um clássico em aulas de Ciências, experimentos sobre meteorologia, maquetes de tipos de nuvens, maquetes de furacões, experimentos que simulavam o movimento das placas tectônicas, entre outros. Recordo-me da produção de objetivos, como “mostrar para as pessoas...” ou “apresentar o meu experimento...”, “fazer a turma entender...”. O objetivo foi uma importante ferramenta no processo de avaliação das turmas, uns sobre os experimentos dos outros. Já o desenvolvimento de cada grupo em cada etapa foi realizado no momento de autoavaliação. As maiores dificuldades na realização dessa atividade com o 6º ano foram o cumprimento do cronograma, relações dentro do grupo e a ansiedade no dia da apresentação. Não tenho registro da autoavaliação dessas turmas, mas me recorro de algumas falas de superação. É importante ressaltar que o 6º ano apresentou seus projetos para turmas de 4º ano e 5º ano. Julguei que apresentar para turmas anteriores às deles os deixaria mais confortáveis.

Os estudantes do 7º ano, assim como os estudantes do 6º ano, utilizaram os conhecimentos do ano letivo para elaborarem seus projetos da feira de Ciências com o domínio temático na anatomia vegetal e animal. Um grupo decidiu problematizar o funcionamento do microscópio. Na apresentação para outras turmas, o grupo demonstrou o processo para observar células do caule, desde a produção da lâmina até o registro fotográfico da imagem. Outro grupo problematizou a autofecundação de plantas, utilizando a observação de lâminas do sistema reprodutivo. Um terceiro grupo fez esfregaço de mucosa bucal e observação no microscópio para explicar o modelo didático da célula animal. O último grupo problematizou os estudos anatômicos de seres microscópicos e a diferenciação de insetos e aracnídeos. Não houve dificuldades no desenvolvimento dessas atividades, pois os estudantes estavam muito motivados e apropriados de suas apresentações.

Preciso registrar que, no dia dessa apresentação, dividimos as turmas participantes em dois ou três grupos para adequar o número máximo de pessoas no espaço do laboratório, e os estudantes do 7º ano se auto-organizaram para acompanhar o trajeto dos estudantes do 6º ano, a fim de reduzir os impactos em outras turmas (gritaria no corredor). Fizeram cinco apresentações e em nenhum momento se indispuseram. A auto-organização da turma foi impecável. Os estudantes separaram tempo entre uma e outra apresentação para repor os materiais e para a limpeza das mesas de apoio, além de organizarem a saída para beber água e ir ao banheiro de forma a não causar impacto no grupo. Também organizaram e fizeram a fala de abertura e fechamento. Considero isso um sucesso da atividade. Minha função nesse dia foi observar, admirada, a auto-organização. Outro aprendizado foi a oportunidade de realizar uma feira de Ciências em que os projetos eram interligados, dando um sentido de projeto único para a feira.

A feira com enfoque em Física (específica do 9º ano) aconteceu no final do ano letivo. Confesso que quase não tenho memória dessa atividade nesse ano, mas me recordo que acreditei ser possível diferenciá-la da feira com enfoque em Química através da problematização de temas escolhidos pelos grupos formados dentro de cada turma. Também me recordo da necessidade de repensar o processo de avaliação.

(2018) (Res)significando aprendizados

O diagnóstico

No ano seguinte, em 2018, trabalhei com o 6º ano, 8º ano e 9º ano e repensei essa atividade para ter sentido pedagógico e realmente auxiliar na elaboração do plano de ensino. Nessas reflexões, pensei que o diagnóstico de Ciências deveria ser sobre a habilidade dos estudantes com o “método científico” (era assim que entendia os processos epistêmicos da ciência naquela época), uma vez que eram as etapas dele que guiavam as atividades em sala de aula. O “método científico” foi objeto da primeira sequência de ensino do ano letivo para comunicá-los sobre o jeito como eu trabalho. Considerava as etapas do método científico escolher um tema, definir um problema, elaborar uma hipótese, escolher e executar uma forma de investigar esse problema e, baseado nessa investigação, responder à pergunta que representava o problema. Esse

entendimento veio da experiência com mediações próprias da Pedagogia da Alternância e da graduação.

Assim, elaborei uma atividade em que os estudantes escolhiam um tema listado no quadro, definiam um problema sobre esse tema, elaboravam uma hipótese, escolhiam uma forma de investigar seu problema. Não tenho registro do resultado desse diagnóstico, apenas algumas memórias. Os estudantes tiveram muita dificuldade em escolher um problema em todos os anos escolares, sendo necessário um direcionamento. Os estudantes do 6º ano e do 8º ano tiveram mais facilidade em elaborar hipóteses, se comparados aos estudantes do 9º ano, e ao escolher metodologias investigativas, apesar de essas serem sempre muito mirabolantes, como experimentos laboratoriais ou pesquisas com todo mundo do mundo, o que me pareceu que eram baseadas em um estereótipo de cientista. Confesso que a inventividade e imaginação deles/delas foi um ponto motivador, isso porque a dificuldade e falta de disposição em elaborar hipóteses dos estudantes do 9º ano foi o oposto, assim como indicar a internet como forma de investigação. Percebi que os estudantes possuíam poucas habilidades com o desenvolvimento do “método científico” e não compreendiam que se tratava de uma forma de construir entendimentos.

Outra reflexão feita a partir da experiência do ano anterior e que impactou a elaboração da atividade de diagnóstico foi a autonomia de pensar dos estudantes. Percebi uma dificuldade muito grande de eles expressarem seus pensamentos durante as aulas de 2017, quando solicitado que registrassem por escrito suas hipóteses sobre determinado problema, expresso como pergunta. Pareceu-me que sempre queriam acertar a resposta para o problema ao invés de expor o que pensavam. Tive a sensação, em atividades escritas, que o medo de errar se sobrepunha à liberdade de pensar. Na época, acreditei que era necessário compreender um pouco mais sobre esse fenômeno, porque não consegui determinar se era medo de expressar o que pensavam ou dificuldades em elaborar o pensamento na forma escrita.

Em meio a essa reflexão, recordo-me de uma fala de um professor de Filosofia dos tempos de Pedagogia da Alternância que sempre dizia que “a mãe da ciência é a lógica”. Com isso como guia, busquei por atividades de lógica na internet e encontrei o produto de um mestrado profissional de onde extraí atividades para cada ano do ensino fundamental em que trabalhei em 2018, separando-as segundo a minha experiência como professora, e pareceu ser

uma decisão acertada para o objetivo delimitado, porque, nessas atividades, não havia a necessidade de elaboração de uma resposta escrita.

Os estudantes participaram mais ativamente, chegando a causar tumulto nas aulas até mesmo no 9º ano, que tem por característica participar pouco oralmente em sala. Pode parecer uma conclusão infundada ou pouco analisada, mas, até hoje, quando aplico esse tipo de atividade em momentos de distração em sala de aula ou em turmas que não são minhas turmas de trabalho, os estudantes participam mais ativamente do que em aulas regulares de Ciências ou Biologia.

Durante o diagnóstico, questionei a participação ativa deles, tão diferente da participação em outros momentos. A resposta foi algo assim: “Não vale visto”. Nesse bate-papo, continuei a questionar e descobri que o visto é o que os motiva a responder os exercícios e que eles acreditam que professores só davam visto em exercícios com resposta certa.

O visto, entre professoras e professores, é um atestado por escrito de que os estudantes cumpriram as tarefas determinadas (normalmente, cópia de texto do quadro e resposta de exercícios), mas podia contar como parte da nota trimestral e, por vezes, como forma de recuperação de nota. Eu não tinha essa prática, porque vinha de outro sistema de ensino.

Desse diagnóstico, concluí que os estudantes não expressavam seus pensamentos na forma escrita nas aulas por medo de errar, isso porque solicitei que elaborassem uma hipótese sobre um problema que foi expresso como uma pergunta. Refleti que isso levava os estudantes a encararem a hipótese como resposta de um exercício para visto ao invés de compreendê-la como parte do processo de construção de entendimentos e, como consequência desse diagnóstico no plano de ensino, elaborei uma forma escrita de registro da construção de entendimentos de problemas em aulas de Ciências.

Também concluí que, para essa atividade, questões de lógica não eram necessárias em anos posteriores, além de mudar a minha percepção sobre o impacto de atividades não oficiais, comuns na escola, na dinâmica de ensino. Essa percepção mudou minha postura como professora naquele espaço. Decidi que a autonomia dos estudantes precisava ser exercida em outros momentos, além dos momentos de ensino, para refletir neles. Assim, baseada na auto-organização dos estudantes na Pedagogia da Alternância, dei autonomia para alguns representantes das turmas em atividades cotidianas, como organizar a saída para banheiro e água, buscar, distribuir, recolher e devolver os livros didáticos.

Organizei equipes para auxiliar no trabalho de organização do laboratório de Ciências, defini que os estudantes, em trabalhos em grupos, precisavam escolher um coordenador, alguém para registrar por escrito as construções do momento de estudo e elaborar um nome que identificasse o grupo, assim como uma palavra de ordem, conhecida por elas/eles como grito de guerra, utilizada antes da apresentação de um trabalho e ao final dele.

As aulas

Em 2018, para superar os desafios detectados no diagnóstico e tornar frequente o uso das etapas do “método científico” nas aulas de Ciências, decidi utilizar o visto no caderno sob uma forma que fizesse sentido para a ensino-aprendizagem de Ciências e experimentei uma forma de registro do desenvolvimento dos estudantes durante as aulas. Novamente, sinto a necessidade de explicar o desenvolvimento do plano de ensino para dar sentido à elaboração das aulas.

A necessidade de autossuficiência em planejar o ano letivo, detectada no ano anterior, me deixou com mais liberdade para elaborar o plano de ensino. Determinei que essa atividade burocrática, que despendia muito tempo, poderia ser feita de uma forma que servisse para meu trabalho.

Eu não conseguia seguir a ordem de conteúdo do currículo e não encontrava o sentido dela para o contexto de ensino onde estava inserida. Assim, desenvolvi o plano de ensino nas seguintes etapas: agrupei conteúdos semelhantes ou sequências em entendimento; construí um objetivo geral para esse agrupamento; construí um objetivo específico para cada conteúdo do bloco; determinei estratégias de ensino para cada objetivo geral; e defini perguntas que guiassem o desenvolvimento das aulas para o primeiro objetivo geral para cada ano dos anos finais com os quais estava trabalhando. Essa memória foi resgatada com o suporte no registro do caderno de planejamento que ainda guardo comigo.

Percebi que reformulo o currículo para, então, conseguir trabalhar com ele. Acredito que professores e professoras deveriam ter mais autonomia na construção do currículo.

Em minha passagem profissional pela Pedagogia da Alternância, tive a oportunidade de participar de uma comissão de professoras e professores encarregados de reformular o currículo de Biologia e Química do ensino médio técnico das escolas do norte do estado do Espírito Santo. A PA tem dinâmica

própria, é muito complexa e interligada, e seria um desserviço tentar descrever em poucas palavras a complexidade de sua dinâmica de ensino-aprendizagem. Porém, algumas informações ajudarão a compreender a origem dessa necessidade de reformulação do currículo para além do que já expus. A PA trabalha com temas geradores que são comuns a todas as disciplinas e mediações próprias que desencadeiam o trabalho das disciplinas curriculares, tanto do ensino regular quanto do ensino técnico.

Depois de reformular o currículo de Biologia e Química, foi necessário emparelhá-lo com o currículo das outras disciplinas do ensino regular e do ensino técnico, a fim de garantir a interdisciplinaridade e não haver repetição de conteúdos em disciplinas diferentes. Foram necessárias intensas negociações entre professoras e professores que estavam destinados a apreciar a reestruturação do currículo para chegarmos a uma tomada de decisão. Isso porque a característica social das disciplinas técnicas é uma expressão importante na PA. Assim, essas disciplinas precisariam do suporte teórico e metodológico das disciplinas da área das Ciências da natureza, social e de linguagens, e seguir a distribuição curricular por ano de ensino, proposta pelo currículo do ES, não fazia sentido, havendo necessidade de redistribuí-lo de acordo com o tema gerador e o ciclo de ensino.

Essa atividade foi esgotante, mas pude vivenciar, sentir, fazer parte das forças que governam um currículo. Esse movimento de compreensão e reestruturação do currículo não existe na escola pública regular onde trabalhei, mas senti a necessidade de fazê-lo para me apropriar dele e só então ser capaz de desenvolvê-lo.

Com base no diagnóstico do ano em questão, elaborei o registro dos estudantes na seguinte estrutura: (1) objetivo da aprendizagem, (2) problema, expresso como pergunta, (3) hipótese, (4) metodologia e (5) conclusão. O meu objetivo com cada uma dessas etapas era: (1, 2) guiar a aprendizagem; (3) detectar o conhecimento prévio dos estudantes e servir de parâmetro avaliativo da aprendizagem; (4) aprender a investigar, experimentar, ler, interpretar e construir representações; (5) desenvolver a capacidade de síntese, avaliação de argumentos e servir de parâmetro de avaliação da aprendizagem.

Os momentos em sala de aula aconteceram seguindo a estrutura apresentada no caderno. Os estudantes registraram o objetivo da aprendizagem e a pergunta; responderam a pergunta no campo da “hipótese”; apreciei cada

hipótese, registrando “visto”; orientei a “metodologia” que englobava as estratégias de ensino; os estudantes executaram essa metodologia e registraram seu desenvolvimento; elaboraram conclusões individuais as quais apreciei, eles as agruparam e registraram no quadro, nós as negociamos para, então, reelaborarem-nas e apresentarem para nova apreciação feita por mim, quando negociamos argumentos. Orientei que a conclusão fosse a resposta da “pergunta” novamente e a aceitação ou descarte da hipótese.

Preciso ressaltar que já planejava as aulas baseada nessas ideias, mas elas se concretizaram de forma espontânea. Nem todos os estudantes tinham espaço para expressar sua hipótese e conclusão. Essa sistematização personalizou esses pontos, facilitou o entendimento da dinâmica das aulas de Ciências, deu autonomia aos estudantes, inseriu a aula de Ciências em uma atividade da cultura escolar com sentido para a área e ainda serviu de avaliação constante da aprendizagem. Mas não foi uma ideia original, me baseei nas mediações pedagógicas da Pedagogia da Alternância.

O trabalho escrito

O trabalho escrito foi elaborado com o intuito de auxiliar o processo de autonomia dos estudantes, porque percebi, no ano anterior, muita dificuldade de os estudantes lerem e compreenderem textos em aulas de Ciências, dificultando a estratégia educativa de investigação em livros didáticos ou sites da internet. No ano anterior, também percebi que muitos professores reclamavam do desconhecimento dos estudantes quanto à estrutura de um trabalho escrito. Em uma atitude de autocrítica, percebi que não era algo que ensinávamos, por isso, elaborei um trabalho investigativo para desenvolver as habilidades de leitura e escrita em aulas de Ciências. Acreditei que esse trabalho ajudaria a avançar na habilidade de interpretação, porque promoveria o conhecimento da estrutura da comunicação escrita.

O trabalho escrito com o 6º ano desenvolveu a problemática “A água na minha comunidade”. Os estudantes aplicaram os conhecimentos sobre degradação ambiental de recursos hídricos que havíamos visto em aulas anteriores, identificando-a no córrego do bairro, conhecido como valão. Solicitei que trouxessem histórias de familiares da época em que o córrego não era poluído, descobrindo, nesse momento, o nome do córrego que conheciam como valão; investigamos o percurso do córrego, da nascente até o deságue,

através de imagens de satélite disponíveis no Google Earth; sistematizaram em gráficos uma pesquisa feita na família sobre o uso e descarte da água residencial, a fim de caracterizar a problemática e descobrir se havia ligação da residência com a rede pública de coleta ou se existia a possibilidade de a residência estar descartando-a no córrego; e visitamos o córrego para ajudar na elaboração de soluções. Ao final, um grupo dos estudantes com mais habilidade de escrita elaborou um painel para expor o trabalho de todos no “Dia da Família na Escola”, que continha os gráficos da pesquisa e a conclusão escrita de cada estudante daquela turma.

No 8º ano, o trabalho escrito problematizou a alimentação dos estudantes e levou umas 15 aulas (três semanas) do segundo trimestre. Houve observação e registro de uma semana da alimentação delas/delas, socializada no coletivo da turma; produção de uma síntese que foi utilizada para proporem pontos a serem investigados; análise da própria alimentação com base nos assuntos das aulas de bioquímica e do resultado da pesquisa da etapa anterior. Os estudantes também pesquisaram o valor de alimentos saudáveis na comunidade, que compôs uma tabela com o preço médio de frutas, verduras, legumes e outros alimentos. Analisaram a própria alimentação propondo um cardápio mais saudável, quando necessário, e incluíram um planejamento financeiro familiar para as refeições com o uso do Excel para organizar as informações. Esse trabalho foi sistematizado na forma escrita com capa, índice, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia.

A avaliação do trabalho deu-se por meio de uma ficha anexada ao final dele, contendo campos para avaliar cada etapa e nota final. Essa ficha era anexada no início das produções escritas.

Tenho que admitir que essa forma de trabalho também foi uma adaptação de uma mediação da PA, chamada plano de estudo, em que os problemas a serem investigados surgem da colocação em comum da realidade dos estudantes. Fiquei muito satisfeita com a possibilidade de utilizar essa mediação em escola pública, pois achei imprescindível para essa temática. Considero que, sozinha, não conseguiria imaginar o desenvolvimento dela, sem a realidade dos estudantes como guia. Não tenho registro da avaliação dos estudantes quanto a esse trabalho.

No 9º ano, o trabalho escrito também ocorreu no segundo trimestre e foi todo manuscrito. O processo de elaborar e reelaborar englobou: fazer margem;

fazer capa; escrever o desenvolvimento com apresentação da problemática, compreensão, soluções e representações; elaborar uma conclusão e uma introdução; e fazer o índice, numeração de páginas e bibliografia (sem estar nas regras da ABNT), nessa ordem mesmo.

O tema foi a influência do movimento de rotação e translação na Terra e surgiu de um questionamento durante uma aula na qual os estudantes demonstraram interesse em entender as estações do ano. Os problemas identificados foram: por que temos um dia de 24 horas? Por que temos épocas do ano em que o dia é maior do que a noite e épocas em que o dia e a noite têm o mesmo tamanho? Por que o ano tem 365 dias? Quais as características das estações do ano onde moramos e o que a translação tem a ver com isso?

Esse trabalho foi elaborado individualmente e exigiu muito tempo para correção, além de uma atenção especial para a motivação ao longo de suas 25 aulas de execução. Os estudantes sempre queriam desistir ou acreditavam que não eram capazes de escrever. Daí, a importância de corrigi-lo, etapa por etapa, e fazer reforço positivo sobre o sucesso que iam atingindo em cada etapa, por meio da autoavaliação.

Orientei etapa por etapa e ofereci as ilustrações, a fim de reduzir o tempo de execução, deixando que elaborassem as legendas das ilustrações. Renderam produções de 14 a 20 páginas. Confesso que repensei o tamanho dessa atividade, pois foi necessário muito esforço para mantê-los motivados, apesar do orgulho que sentiram ao apreciarem o resultado. O ideal é que haja um suporte de alguma professora ou professor de português, pois acredito que esse suporte geraria ganhos maiores para a escrita dos estudantes.

Uma ficha de acompanhamento e avaliação da produção ficou anexada ao trabalho. Essa ficha contém as etapas e campos com porcentagem para avaliação da escrita. Assim, eles registraram o cumprimento do cronograma do trabalho e o desenvolvimento da escrita.

A nota final do trabalho deveria ser uma média, retirada da ficha de avaliação. Porém, raramente os estudantes se avaliaram bem, por isso, realizamos uma autoavaliação para que o resultado dessa fosse confrontado com a nota. As questões da autoavaliação foram: quais foram as maiores dificuldades ao realizar esse trabalho? Quais foram os maiores aprendizados ao realizar esse trabalho? O que faria diferente? Algumas respostas registradas no caderno de planejamento foram: foi difícil escrever sem copiar porque

não é algo que fazemos muito; foi difícil cumprir o cronograma porque me distraio fácil; eu não sabia fazer capa, índice e bibliografia; achei difícil, mas gostei de ter feito; e aproveitaria melhor o tempo. O resultado que percebi foi uma melhora na autoestima para cumprimento de atividades, pois pareciam menos inseguros em fazer registros escritos de suas ideias.

A feira de Ciências

Em reflexões sobre o desenvolvimento dessa atividade no ano anterior, percebi que havia alguns pontos a se repensar. Um dos pontos que me incomodaram foi que os estudantes do 6º ano não problematizam. E o outro ponto foi a falta de problematização na feira de Ciências com enfoque em Química no 9º ano. Mantive a estrutura nesses anos por entender que o trabalho escrito do 6º ano e as aulas, nesse ano, tiveram enfoques problematizadores. E, no caso do 9º ano, considerei que seria uma atividade longa, seguida de outra atividade longa, o trabalho escrito, e ainda era muito recente a presença da problematização em aulas de Ciências.

A feira de Ciências no 6º ano, que ocorreu no final do ano letivo, seguiu o mesmo formato e teve os mesmos desafios do ano anterior, porém o fato de alguns estudantes terem assistido à feira do ano anterior ajudou a diminuir a ansiedade. Aproveitei essa experiência e pedi que fosse compartilhada com a turma, acreditando que, assim, a ansiedade pudesse diminuir. Ainda, para diminuir as discussões e desavenças internas dos grupos, o cronograma passou a ser individual, assim como a avaliação. Menos situações problemáticas aconteceram. Acredito que foi devido ao conjunto de atividades do ano letivo (as aulas e o trabalho escrito).

No 8º ano, trabalhamos o tema alimentação novamente, seguindo a sugestão dos próprios estudantes. Um grupo apresentou as características de cada grupo alimentar e criou uma atividade em que os participantes tinham que identificá-los em vários pratos do dia a dia. Outro grupo mensurou o peso, altura e Índice de Massa Corporal (IMC) dos participantes, entregando o resultado ao final de todas as apresentações com um bilhete que dizia: “esse cálculo não mensura sua saúde e não determina o quanto deve se amar, porque você deve se amar muito, sempre”. O último grupo criou uma atividade em que os participantes montavam um prato do dia a dia e, baseados em informações expostas sobre alimentação balanceada e valores locais de ali-

mentos, remontavam seus pratos numa tentativa de deixá-los mais nutritivos e financeiramente acessíveis.

Os participantes eram do 6º, 7º e 8º anos. Alguns apontamentos bem interessantes saíram da avaliação dos participantes e da autoavaliação da turma, como o fato de não ser tão caro incluir frutas, verduras e legumes na alimentação e de a merenda escolar ser mais nutritiva que sua alimentação diária.

Nesse ano, a feira de Química, no segundo trimestre, já havia se tornado um evento e sua apresentação já não poderia ser avaliada pela quantidade de participantes e experimentos sendo apresentados ao mesmo tempo. Por isso, mais uma etapa foi acrescida, chamada apresentação final. Essa etapa geraria a nota do grupo, utilizando as avaliações dos participantes e de professores que acompanhavam suas turmas no momento da culminância da feira.

No turno da manhã, essa atividade foi ampliada para o espaço da quadra da escola, porque todo o turno participava da apresentação. Já à tarde, por envolver só o ensino fundamental, ela foi mantida no refeitório.

Além da forma de avaliação, essa atividade não sofreu nenhuma outra alteração. A essa altura, percebi que essa atividade despertou o encanto dos estudantes pela Química, tanto do 9º ano quanto dos outros anos. Também avaliei que os experimentos utilizados eram muito limitantes em problematização e suas explicações se encontravam prontas na internet, sendo alguns deles muito mais do domínio da Física do que da Química. Porém o efeito dessas atividades sobre os estudantes era muito poderoso para elas serem excluídas do plano de ensino. Sendo assim, segui fazendo-as.

A feira de Física também não sofreu alterações metodológicas, mas os projetos foram mais focados em situações cotidianas se comparados com projetos do ano anterior.

(2019) Um ano registrado

O diagnóstico

Influenciada pelo desenvolvimento do trabalho escrito no ano anterior, volto atrás na ideia da importância de diagnosticar leitura e escrita para elaboração do plano de ensino de Ciências. Esse ano trabalhei com o 8º ano e o 9º ano.

Influenciada pela ideia de ser uma professora-pesquisadora, passei a fazer registros detalhados do planejamento e desenvolvimento de atividades para todos os anos do ensino fundamental, mas só a partir do segundo trimestre, depois de iniciar o mestrado profissional.

Elaborei o diagnóstico tentando mesclar o desenvolvimento das etapas do “método científico” e a interpretação de textos científicos. Utilizei um texto base, retirado da página eletrônica da revista *Ciência Hoje das Crianças* (2011), que conta a vida e obra de Marie Curie e perguntas sobre cada etapa do método. As perguntas eram: (i) Marie Curie foi a primeira mulher a ganhar um prêmio Nobel (prêmio mundial de reconhecimento de pesquisas) e ganhou dois. Se você fosse cientista, como você começaria uma pesquisa? (ii) Qual a importância da descoberta do físico Henri Becquerel para a pesquisa de Marie Curie? (iii) O que você entende ao ver o símbolo ao lado? (radioatividade). (iv) O que significa dizer que “o polônio é 1.000.000 de vezes mais radioativo que o rádio”? (v) Identifique passagens do texto que nos contam as etapas da pesquisa do casal Curie. (vi) O texto nos informa que “até o século 19, fazer pesquisa não era tarefa para mulheres”. Será que, hoje em dia, fazer pesquisa também é tarefa de mulher ou não? Por quê?

Minha intenção com as questões acima era verificar se os estudantes (i) sabem da importância de problematizar e elaborar hipóteses; (ii) entendem a importância de outros estudos para a pesquisa; (iii) compreendem o uso de símbolos na linguagem científica; (iv) conseguem construir entendimentos a partir do texto; (v) conhecem as etapas de uma pesquisa; (vi) são capazes de dar sentido a fatos e situações em contexto diversos a partir de informações apresentadas em um texto.

O resultado desse diagnóstico confirmou, para mim, a necessidade da sequência de atividades que dispus ao longo do ano letivo com o sentido de inseri-los em aulas de Ciências pouco tradicionais, em que devem ser protagonistas. Primeiro, elas/eles têm contato com uma organização de aula que não funciona sem sua participação e lhes dá pequenas situações para investigar através da experimentação ou pesquisa bibliográfica, sempre construindo seus próprios entendimentos. Depois, no trabalho escrito, é exigido mais desse processo e, por fim, têm total liberdade nesse processo na feira de Ciências (com exceção da feira de Química, que se consolida como uma atividade motivacional do ensino de Ciências nessa escola).

As aulas

As aulas não sofreram alterações metodológicas, porém resolvi experimentar a implementação da BNCC, que só se tornaria obrigatória nas escolas públicas do ES em 2020. Na verdade, no início deste ano letivo fomos orientados a seguir a BNCC. Essa orientação foi desfeita no final de fevereiro, mas a mantivemos para o primeiro trimestre porque já o havíamos iniciado. Um exemplo dessa construção se apresenta abaixo. Esse exemplo é referente ao 9º ano e altera a forma de elaborar as aulas, apresentada no relato do ano de 2018.

A implementação da BNCC, de forma homogênea e não gradual, desconsidera as perdas de anos anteriores. Para ser mais assertiva, existem compreensões que precisam dos anos anteriores, mas esses estudantes só viveram o novo currículo no 9º ano, por isso, precisei reestruturar o currículo para esse ano a fim de diminuir esses impactos da implementação da BNCC.

A forma como planejei as aulas em 2019: (i) agrupei habilidades da BNCC semelhantes e ou sequências em entendimento; (ii) construí um objetivo geral para esse agrupamento; (iii) delimito conteúdos que atendessem ao objetivo geral; (iv) construí um objetivo específico para cada conteúdo do bloco; (v) determinei estratégias de ensino para cada objetivo específico; e (vi) defini perguntas que guiaram o desenvolvimento de cada objetivo específico.

O trabalho escrito

Avaliando o trabalho escrito produzido no ano anterior, revi a metodologia e tentei novas formas de realizá-lo. Segui os mesmos passos, porém, com registros escritos em outras linguagens.

O 8º ano teve como tema IST's e métodos contraceptivos. O trabalho foi desenvolvido em grupo e com temas sequenciais que se complementaram, contando com a participação da disciplina de História, no intuito de dar um enfoque sócio-histórico. Houve discussão de vários temas sobre sexualidade humana, principalmente maternidade e paternidade na adolescência. Também discutimos a normalização do namoro entre adolescentes do sexo feminino e adultos do sexo masculino e a repreensão ao namoro entre adolescentes do sexo masculino com adultos do sexo feminino. Por causa disso, senti a necessidade de continuar a discutir o tema; portanto, estendi-o para a

atividade “trabalho escrito” e acabou se desenrolando até a feira de Ciências. O trabalho foi realizado em grupo.

Os temas foram: os métodos contraceptivos femininos, métodos contraceptivos masculinos e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST's), todos com o enfoque na história do Brasil Colonial aos dias atuais, sistematizados em um registro escrito mais sintético comparado ao ano anterior. O trabalho foi composto por capa, índice, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia, revisado por mim e reescrito pelos estudantes, quando necessário. A avaliação desse trabalho foi realizada após a conclusão dele na feira de Ciências.

Em 2019, os estudantes das turmas de 9º ano tinham baixa autoestima para produção do conhecimento. Julguei que o desenvolvimento do trabalho escrito poderia não ser eficiente por causa do tempo de execução. Assim, ao invés de um trabalho escrito, como desenvolvido em 2018, essas turmas desenvolveram poemas com temas de astronomia. Esse trabalho deu origem a um livro que os estudantes apresentaram no evento Dia da Família na Escola. Os estudantes pesquisaram rimas e métricas poéticas, escolheram um tema da astronomia para pesquisarem, delimitaram um objetivo para o poema e construíram-no. Apreciei e avaliei o poema a fim de garantir o cumprimento do objetivo que delimitaram. Os textos foram reconstruídos por elas a partir dos apontamentos que fiz. Eles registraram o poema no livro e apresentaram-nos para a turma em uma aula em que organizamos um café da manhã.

A feira de Ciências

No 8º ano, deu-se a continuação do trabalho escrito sobre sexualidade humana, mas com um novo objetivo e novas formas de investigar a temática.

Os grupos responsáveis pela temática das IST's fizeram uma pesquisa com as agentes de saúde do bairro, a fim de determinar quais dessas doenças estavam presentes na comunidade. Depois, criaram cartazes criativos contendo a história dessas IST's, com sintomas/características, tratamento e método preventivo. Um grupo de meninos trabalhou com métodos contraceptivos para o sexo masculino, vantagens e desvantagens, e um grupo de meninas, para mulheres, também contendo vantagens e desvantagens. Esses grupos realizaram uma pesquisa sobre o uso desses métodos por estudantes do ensino médio. Criaram cartazes interativos com imagens, produtos, bulas e vários tipos de

camisinha, numa tentativa de superar a baixa adesão dos adolescentes por esse método contraceptivo, que é o único que também impede as IST's.

A etapa de ensaio da apresentação foi longa porque os estudantes precisaram apresentar para outro público. Neste ano (2019), a feira de Ciências aconteceu em meio ao Dia da Família na Escola, exigindo pensar em uma linguagem diferente. Foi assim que orientei, mas o objetivo pedagógico era deixá-los confortáveis com o tema, ou seja, normalizar falar sobre sexo com familiares.

A turma apresentou para os estudantes de todas as turmas e seus familiares. Foi um sucesso, principalmente o mostruário de diferentes camisinhas intitulado “existe uma camisinha para cada desculpa ao não usar”, sendo um desdobramento de uma pesquisa feita pelo grupo. Foi muito motivador para os estudantes terem como público seus familiares. Os familiares sempre os elogiavam ao final das apresentações e batiam palmas. Segundo eles, essa era a melhor parte, porque estavam muito inseguros de falar para adultos e estudantes do ensino médio. Houve o relato de algumas falas banalizantes do público que os estudantes avaliaram ser de pessoas que, provavelmente, ficaram desconfortáveis ao falar sobre sexo. Assim, combinaram de dizer “tá tudo bem ficar sem graça ao falar sobre sexo, a gente também ficou, mas a gente precisa falar do jeito certo, porque é um assunto importante”.

Na feira de Química, a única alteração foi a participação organizada de professores que levaram suas turmas para assistir à etapa de avaliação das apresentações. Cada professor/professora avaliou um grupo por meio de uma ficha com a identificação do experimento, do grupo e do objetivo da apresentação. Os itens foram avaliados em porcentagem, sendo esses: expressão, condução do público e alcance do objetivo.

Na feira de Física, também não houve mudanças. Alguns temas desenvolvidos que me recordo foram: como acontecem as fases da lua; como ocorrem as estações do ano em latitudes equatoriais; como funciona o GPS do celular; como é viver em uma estação espacial, fazendo o paralelo com atividades cotidianas na gravidade da Terra; como alguns animais migram orientados pelos polos magnéticos da Terra; e as ondas sonoras, o funk e a cultura de comunidades.

Este último projeto foi bastante desafiador. As estudantes o elaboraram em torno da resignificação de um refrão de um funk: “É som de preto, de favelado, mas quando toca ninguém fica parado”. Elas fizeram um videoclipe sobre a discriminação por viverem em uma comunidade de periferia; apresentaram

a questão de uma perspectiva histórica do racismo no Brasil; apresentaram a evolução do funk de uma perspectiva instrumental, compreendendo as características das ondas sonoras produzidas pelos instrumentos nas diferentes fases históricas do funk; e apresentaram a relação do funk com a afirmação da identidade da periferia. A apresentação foi concluída, com a participação de todos cantando e dançando o refrão “é som de preto” (coreografia: levanta a mão e bate no peito 3x para expressar orgulho), “de favelado” (coreografia: levanta a mão e bate no peito 3x) “mas quando toca nem branco fica parado” (coreografia: quadrado). Eu me arrepiei toda, e o auditório implodiu em gritos e repetições do refrão.

Também é preciso relatar que uma equipe composta por essas turmas participou de uma feira municipal de Ciências, com um projeto sobre acuidade visual, e ficou classificada em 3º lugar, ganhando a primeira medalha da escola em eventos externos.

Esse ano letivo me levou a algumas reflexões como: será que a feira de Ciências deveria ser uma feira das Ciências? Quais outros tipos de linguagem posso usar em Ciências? Cartazes criativos, músicas, vídeos, poemas deram certo. Quais outras posso usar no ensino de Ciências?

(2020) O ano da pandemia

O diagnóstico e a perspectiva das aulas

Utilizei o mesmo diagnóstico de 2019, e os resultados foram aproximados ao do ano anterior. Aqui vale relatar uma situação com o 1º ano do ensino médio. Uma das turmas em que trabalhei com a disciplina de Biologia era toda composta por estudantes com os quais trabalhei no 9º ano e, como utilizei o mesmo diagnóstico de 2019, pude fazer uma avaliação comparativa. As respostas insatisfatórias do ano anterior deram lugar a respostas elaboradas e mais assertivas, deixando-me ansiosa para planejar o primeiro ano de ensino no qual daria continuidade à metodologia desenvolvida para as aulas, por estar consolidada para os estudantes, mas o isolamento social impediu de acontecer e nunca saberei como teria sido essa continuidade.

As aulas

Nesse ano, no estado do ES, tornou-se obrigatório um novo currículo orientado pela BNCC. Como já havia planejado uma sequência de aulas nesse sentido, reutilizei-a e registrei seu desenvolvimento.

Os estudantes registraram o objetivo da aprendizagem. Apresentei as perguntas que guiarão as aulas: “o que foi o Big Bang e o que surgiu depois dele?”; eles registraram no caderno e construíram suas hipóteses; apreciei-as e dei “visto”. Para essas perguntas, as hipóteses mais comuns foram: o Universo, tudo e o planeta Terra.

Na próxima etapa – a metodologia –, utilizei a leitura e interpretação de uma reportagem intitulada “O que existia antes do Big-Bang”, publicada no jornal eletrônico “El País”, em 2015. Orientei os estudantes a formarem grupos por semelhança de hipóteses. Auxiliei a leitura com a orientação de estratégias de interpretação, como a leitura de frases/parágrafos sem as palavras que desconheciam o significado, avaliação da compreensão da ideia da frase/parágrafo com essa estratégia, substituição de palavras pouco usuais em seus vocabulários por palavras mais usuais, substituição de trechos conceituais pelo entendimento do grupo, entre outras.

A próxima etapa foi a conclusão. Cada grupo construiu sua própria conclusão guiado pela “pergunta”, apreciei e discuti os argumentos com o grupo para ajudá-los a defender suas conclusões na etapa seguinte. Os grupos sistematizaram suas conclusões no quadro; o coletivo da turma me questionou sobre a melhor forma de avaliar as conclusões; perguntei como achavam que deveriam fazer, não souberam responder; perguntei de onde tiraram as ideias para a conclusão e responderam que foi do texto que entreguei; perguntei se concordavam que um bom parâmetro de avaliação seria a comparação das informações do texto com as informações das conclusões apresentadas, concordaram e seguiram com a avaliação, sem a minha interferência.

As conclusões aceitas pelo coletivo da turma foram: o Big Bang não foi uma explosão e o que surgiu depois dele foram partículas leves; o Big Bang é uma teoria sobre o momento inicial do Universo, baseada na Teoria da Relatividade Geral, formulada por Albert Einstein em 1915, dando origem à expansão do Universo e formação de átomos leves como o lítio e o hélio; e o Big Bang ocorre em um tempo no qual o tempo não existia, por isso, ele

é o momento inicial do Universo e deu origem a átomos de lítio e hélio. As conclusões rejeitadas pelo coletivo da turma foram: o Big Bang não foi uma explosão, mas deu origem a tudo; e o Big Bang foi a expansão do Universo e deu origem às partículas atômicas. Conclusões avaliadas, os estudantes as apresentaram a mim, justificando suas escolhas. As conclusões aceitas foram aquelas que todas as informações estavam coerentes com o texto e as conclusões rejeitadas tinham partes incoerentes com o texto: (1) o texto não afirma que o Big Bang deu origem a tudo; o Big Bang não é a expansão do Universo, mas o momento inicial dessa expansão. Nesse momento, não houve necessidade de interferências da minha parte; parabeneizei a turma, e eles iniciaram a construção individual da conclusão; conclusões prontas, apreciei-as. Estas variaram em quantidade de informações, tendo todas as informações apresentadas no coletivo da turma ou uma parte delas.

Os estudantes cujas conclusões não apresentaram todas as informações listadas na conclusão do coletivo da turma foram orientados a compará-las e avaliar a necessidade de reformulá-las. Uma vez reformuladas, apreciei novamente e dei “visto”. Na autoavaliação, confrontaram a hipótese que haviam construído com a conclusão para perceberem seus avanços. Nesse momento, questionaram-me como eu faria a avaliação comparativa de hipóteses e conclusões com o mesmo carimbo “excelente”. Relembrei a eles o objetivo da aprendizagem, “compreender o surgimento das partículas subatômicas e desmistificar a ideia de que, antes desse evento, não havia nada e, depois dele, passou a existir tudo”, e pedi para levantarem a mão caso sentissem que alcançaram esse objetivo. Todos levantam a mão. Depois, pedi para levantar a mão quem sentia que sua hipótese poderia ter sido diferente antes das aulas propostas e ninguém levantou a mão.

Concluí lhes dizendo que é impossível conhecer antes de conhecer e que o conhecimento anterior ao processo de ensino também é conhecimento, o senso comum, e, a partir dele, podemos produzir o conhecimento científico.

Logo após o término dessa sequência de ensino, fomos todos afastados da escola e, 15 dias depois, iniciamos as atividades pedagógicas não presenciais.

Capítulo 6

.....

A busca por práticas e normas culturais científicas em contexto escolar na minha experiência de ensino

Confesso que escrever a análise foi a parte mais difícil de pesquisar a minha própria prática. O primeiro desafio foi a escolha da linguagem adequada, o segundo foi entender a distância que precisava tomar para realizar a análise e o terceiro foi desenvolver a ATD.

Ivani Fazenda (2007) compartilha um de seus aprendizados sobre o ato de pesquisar na educação e me identifiquei em demasia:

[...] quando o pesquisador iniciante defronta-se com o dilema da pesquisa, é aprisionado do desejo de ir além, de criar, de inovar, de caminhar em direção ao que ainda não é. Porém, como ainda não sabe quem é, fica impedido de transgredir seus próprios limites.

Entretanto, à medida que vai se apropriando de si mesmo, sua pesquisa experimenta o gosto pela autêntica descoberta de sua subjetividade. Como num espelho, vê sua imagem (aquela que nunca a ele fora revelada), exposta como se não fora sua. Examina-a em cada detalhe;

um ajuste aqui, outro acolá, aproximando-se da imagem de seus desejos. É todo um processo de construir-se, aos poucos, revelar-se (Fazenda, 2007, p. 11-12).

Essa reflexão de Fazenda (2007) permitiu-me compreender que é no ato de analisar a minha própria prática que me constituiria como pesquisadora, ao mesmo tempo que me reconstruiria como professora, numa dinâmica indissociável. O distanciamento entre sujeito que narra a própria história e sujeito que pesquisa exigiu um exercício repetitivo até se consolidar com a certeza de que existe essa dinâmica indissociável.

Nesse processo de distanciamento e aproximação entre pesquisadora e professora, construí categorias que emergiram a partir das informações contidas no texto em análise e, ao final do processo, já não via minha prática de ensino como antes. A concretização da análise impulsionou em mim a vontade de continuar fazendo pesquisa, mesmo sendo professora de escola pública. Mas como dar aula ao mesmo tempo que se recolhem dados para uma pesquisa? Ainda não sei, mas apenas vislumbrar a possibilidade já indica que a professora que há em mim quer abraçar a pesquisadora que emergiu durante essa pesquisa.

As práticas e normas culturais científicas em contexto escolar e as atividades de ensino narradas

O início dessa análise foi marcado pela identificação de práticas e normas científicas em contexto escolar das atividades que compõem a narrativa, sintetizada no Quadro 3, abaixo:

Quadro 3 - Resumo da identificação de práticas e normas culturais nas atividades de ensino narradas (continua)

PRÁTICAS CIENTÍFICAS EM CONTEXTO ESCOLAR	DIAGNÓSTICO				AULAS			FEIRA DE CIÊNCIAS			TRABALHO ESCRITO				
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2018			2019	
											6º ano	8º ano	9º ano	8º ano	9º ano
Fazer perguntas		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolver e utilizar modelos					X	X	X	X	X	X	X	X			X
Planejar e executar investigações		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Analisar e interpretar dados						X	X	X	X	X	X	X			
Utilizar o pensamento matemático e ferramentas de informática						X	X	X	X	X	X	X	X		X
Construir explicações			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Engajar-se em argumentações baseadas em evidências					X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Obter, avaliar e comunicar informações	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Quadro 3 - Resumo da identificação de práticas e normas culturais nas atividades de ensino narradas (conclusão)

NORMAS CULTURAIS CIENTÍFICAS EM CONTEXTO ESCOLAR	DIAGNÓSTICO				AULAS			FEIRA DE CIÊNCIAS			TRABALHO ESCRITO				
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2018			2019	
											6º ano	8º ano	9º ano	8º ano	9º ano
	Fórum					X	X	X	X	X	X	X	X		
Receptividade à crítica						X	X	X	X	X	X	X			X
Padrões públicos de análise					X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Constituição de igualdade moderada		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

A partir dessa identificação, constatei que a feira de Ciências foi a atividade do plano de ensino capaz de desenvolver todas as práticas e normas científicas em contexto escolar, desde o primeiro ano da experiência narrada, seguida das aulas, que alcançaram esse status no segundo ano. Já o trabalho escrito apresentou inconstância quanto ao desenvolvimento dessas práticas e normas, enquanto o diagnóstico apresentou a menor identificação delas. Essas constatações guiaram os processos que envolveram a análise textual discursiva que apresento a seguir.

Feira de Ciências e o protagonismo dos estudantes

A constatação de que a feira de Ciências promove as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar impulsionou a busca pelas condições que tornaram isso possível.

A feira de Ciências foi uma atividade que aconteceu em todas as turmas dos anos finais do ensino fundamental em que trabalhei nos anos de 2017, 2018 e 2019. Ela aconteceu no final do ano letivo, com exceção da feira de Ciências com foco em Química em turmas de 9º ano, que aconteceu no segundo trimestre escolar.

Na narrativa do ano de 2017, digo que a feira de Ciências “surgiu como uma das atividades para incentivar o protagonismo dos estudantes em Ciências” e relato que meu papel “foi fornecer o calendário da atividade, orientar cada etapa, ser facilitadora do processo e avaliar as apresentações para outras turmas”.

Nesses trechos iniciais, percebi que o protagonismo dos estudantes pode ser uma das condições que levaram ao desenvolvimento de práticas e normas científicas em contexto escolar. Encontrei respaldo nessa linha de investigação nas pesquisas de Cláudio (2020), Nascimento e Sasseron (2019), Solino *et al.* (2015), que descrevem o protagonismo dos estudantes como o foco das mudanças teóricas no ensino de Ciências.

Com esse respaldo, dediquei esforços em investigar a feira de Ciências como promotora desse protagonismo, considerando a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. As práticas envolvidas na construção do conhecimento correspondem às práticas epistêmicas que produzem, avaliam e comunicam o conhecimento (Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2018), alcançadas, segundo as autoras, quando colocamos as práticas científicas no centro da educação científica. Nascimento (2018) entende as normas culturais como ações que criam as oportunidades para os estudantes se aproximarem do processo de construção de conhecimento científico. Portanto, acreditei que as normas e práticas culturais identificadas na feira de Ciências promoveram o protagonismo dos estudantes.

O trecho abaixo expõe as operações da feira de Ciências, excluindo a feira de Ciências com foco em Química do 9º ano e a feira de Ciências do 6º ano por apresentarem operações específicas:

[...] escolher um tema; definir um objetivo de apresentação; planejar o desenvolvimento da atividade; compreender o tema e a forma de pesquisar esse tema; construir material visual para a apresentação que pode ser um experimento, maquete ou qualquer outro material audiovisual; ensaiar a apresentação; apresentar para a turma avaliar; rerepresentar para a turma reavaliar; apresentar

para outras turmas da escola, e autoavaliar a apresentação para outras turmas (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2018, novembro, 2019).

As evidências que apresento a seguir também foram extraídas de trechos da narrativa que descreve os projetos desenvolvidos pela atividade no 7º, 8º e 9º anos de 2017, 2018 e 2019. Assim, temos no Quadro 4:

Quadro 4 - Evidências de práticas e normas culturais no ensino de Ciências na narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, 2018 e 2019 (continua)

Evidências de normas culturais	Evidências de práticas culturais
<p>Padrões públicos de análise:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando os estudantes elaboram o objetivo da apresentação que será utilizado pela turma para avaliar a apresentação;2. Quando os estudantes utilizam a pesquisa bibliográfica como forma de estabelecer o conhecimento sobre o tema. <p>Constituição de igualdade moderada:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando os estudantes escolhem um tema;2. Quando os estudantes avaliam suas apresentações;3. Quando os estudantes avaliam a apresentação de outros estudantes.	<p>Fazer perguntas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando os estudantes direcionam a investigação do tema, escolhem um problema. <p>Desenvolver e utilizar modelos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando estudantes constroem o material visual das apresentações. <p>Planejar e executar investigações</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando os estudantes escolhem o tema de seus projetos;2. Quando os estudantes planejam o desenvolvimento da atividade;3. Quando os estudantes escolhem a forma de pesquisar o tema. <p>Analisar e interpretar dados</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quando os estudantes compreendem o tema e a forma de pesquisar esse tema; por exemplo, um grupo do 8º ano de 2018 fez uma pesquisa com os estudantes do ensino médio para diagnosticar as causas da não utilização de camisinha e um grupo do 8º ano de 2017 preferia utilizar o microscópio para auxiliar na diferenciação entre insetos e aracnídeos.

Quadro 4 - Evidências de práticas e normas culturais no ensino de Ciências na narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, 2018 e 2019 (conclusão)

<p>Receptividade à crítica</p> <p>1. Quando os estudantes reconstruem suas apresentações com base nas críticas apontadas pela turma.</p> <p>Fórum</p> <p>1. Quando estudantes apresentam seus projetos à turma para serem avaliados e reavaliados.</p>	<p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática</p> <p>1. Essa prática depende da escolha da forma de pesquisar o tema; por exemplo, um grupo do 9º ano escolheu mostrar uma live de uma estação espacial;</p> <p>2. Quando estudantes pesquisam na internet.</p> <p>Construir explicações</p> <p>1. Quando os estudantes compreendem o tema que escolheram.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências</p> <p>1. Quando os estudantes defendem sua apresentação no coletivo da turma.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações</p> <p>1. Quando os estudantes constroem a apresentação;</p> <p>2. Quando os estudantes registram os dados ao compreender o tema;</p> <p>3. Quando os grupos apresentam para a turma;</p> <p>4. Quando os grupos reapresentam para a turma;</p> <p>5. Quando os grupos se apresentam para outras turmas.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

Ao revelar as evidências da promoção de práticas e normas científicas em contexto escolar, pude identificar que o conjunto de operações da atividade estabeleceu a aproximação dos estudantes da construção do conhecimento científico de forma ativa. Portanto, entendi que essa atividade promoveu o protagonismo dos estudantes.

A partir dessa conclusão, questioneei como cheguei à delimitação dessas operações para a feira de Ciências. E encontrei a resposta em trechos da narrativa sobre a feira de Ciências com enfoque em Química e a feira de Ciências do 6º ano, excluídas da análise anterior.

A feira de Ciências com foco em Química e a feira de Ciências do 6º ano – autonomia, protagonismo e problematização

A feira de Ciências com enfoque em Química aconteceu no início do segundo trimestre escolar, e, na primeira vez que foi realizada, havia três meses que eu estava trabalhando na educação pública regular, tendo como objetivo “familiarizar os estudantes com uma produção totalmente independente” (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, novembro, 2019).

Esse objetivo difere do que apresentei para a feira de Ciências que aconteceu no final do ano, em que ela “surgiu como uma das atividades para incentivar o protagonismo dos estudantes em Ciências” (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, novembro, 2019).

Seria a feira de Ciências com enfoque em Química outra atividade para incentivar o protagonismo dos estudantes? O seguinte trecho parece confirmar essa suspeita: “[...] para mim, foi como um diagnóstico dos limites da capacidade de protagonismo delas/deles, me surpreendendo e abrindo possibilidades de uma outra feira com um enfoque mais problematizador” (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, novembro, 2019).

Nesse trecho, também percebi que o protagonismo a que me refiro poderia não estar relacionado à produção intelectual dos estudantes, uma vez que a atividade foi pensada para “familiarizar os estudantes com uma produção totalmente independente” e que há “outra feira com um enfoque mais problematizador”.

Essa percepção me pareceu importante por demonstrar que, antes de estabelecer as operações da feira de Ciências, foi necessário diagnosticar os “limites da capacidade de protagonismo” dos estudantes naquela realidade, sendo esse protagonismo não intelectual, mas a capacidade deles de realizarem tarefas de forma autônoma.

Uma vez que já estabeleci que o conjunto de práticas e normas científicas em contexto escolar garantiu o protagonismo dos estudantes, também pude estabelecer que não encontrar esse conjunto indicaria que não há protagonismo e é exatamente o que acontece na feira de Ciências com enfoque em Química.

As operações da feira de Ciências com enfoque em Química foram selecionar um experimento, reproduzi-lo e explicá-lo. Associei essas operações a uma prática científica — construir explicações — e nenhuma norma cultural.

A baixa associação a práticas e normas científicas em contexto escolar pareceu confirmar a hipótese de que a feira com enfoque em Química não foi uma atividade que promoveu o protagonismo dos estudantes, mas um diagnóstico dos limites da autonomia deles em realizar tarefas.

Mas essa feira de Ciências com enfoque em Química também foi realizada em 2018 e 2019. Questionei-me sobre a manutenção dessa atividade em vista do seu objetivo. Entendi que, uma vez que ela sirva para diagnosticar e esse diagnóstico foi realizado, essa atividade não precisaria se repetir. Além disso, encontrei várias passagens da narrativa em que a critico e, assim mesmo, ela se repete em 2018 e 2019. O trecho abaixo ajuda a elucidar essa questão:

A essa altura, percebi que essa atividade despertou o encanto dos estudantes pela química, tanto do 9º ano quanto dos outros anos. [...] e seus entendimentos se encontravam, prontos, na internet, sendo alguns deles mais do domínio da física do que da química, mas seu efeito nos estudantes era muito poderoso para ser excluída do plano de ensino, assim, segui fazendo-a (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2018, novembro, 2019).

Nesse trecho, percebi que essa feira foi mantida como uma atividade das aulas de Ciências que contribuiu para a construção da cultura científica naquele espaço escolar, principalmente no que tangia à autonomia dos estudantes. Fazendo valer a particularidade de ser professora-pesquisadora que analisa a própria prática, trago novas informações que sustentam essa percepção.

Tenho por costume comunicar todas as atividades que realizei na disciplina logo no início do ano e, em 2018, 2019 e 2020, os estudantes do 9º ano expressaram sua ansiedade em fazer a “feira de Química”, porque fariam “a melhor feira de Química que já aconteceu na escola” e realmente fizeram. A motivação dos estudantes em realizar uma atividade que requer autonomia foi o efeito dessa feira que a fez sobreviver às minhas próprias críticas.

Entendi que a feira de Ciências com enfoque em Química não promoveu o protagonismo dos estudantes, porque não houve identificação das normas e práticas culturais da ciência em contexto escolar. Percebida a diferença entre essa feira e a feira de Ciências que foi desenvolvida no final dos anos letivos narrados, uma nova linha de investigação se revelou:

a problematização como promotora do protagonismo dos estudantes. Os trechos abaixo materializaram essa percepção.

Trecho 1:

[...] e abrindo possibilidades de uma outra feira com um enfoque mais problematizador (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, novembro, 2019).

Trecho 2:

[...] em reflexões sobre o desenvolvimento dessa atividade de no ano anterior, percebi que havia alguns pontos a se repensar. Um dos pontos que me incomodaram foi que os estudantes do 6º ano não problematizam. E o outro ponto também é a falta de problematização na feira de Ciências com enfoque em Química no 9º ano (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2017, novembro, 2019).

Nesses trechos, surge um outro elemento: a feira de Ciências do 6º ano. No entanto, não encontrei evidências suficientes para fazer uma análise da particularidade dessa atividade com as turmas de 6º ano, mesmo sendo o sujeito que narra os dados. O mesmo aconteceu nas tentativas de compreender a relação entre a problematização e o protagonismo dos estudantes nos trechos da narrativa sobre a feira de Ciências. Por isso, busquei uma nova linha de investigação dessa relação e encontrei, no trecho abaixo:

Um dos pontos que me incomodaram foi que os estudantes do 6º ano não problematizam [...]. Mantive a estrutura nesses anos por entender que o trabalho escrito do 6º ano e as aulas, neste ano, tiveram enfoques problematizadores. [...] e ainda era muito recente a presença da problematização em aulas de Ciências (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2018, novembro, 2019).

Assim, busquei compreender a relação entre problematização e protagonismo a partir dos dados disponíveis sobre as aulas.

Aulas e a relação entre problematização e protagonismo

Solino *et al.* (2015) destacam que a participação ativa dos estudantes na aprendizagem, nesta análise entendida como protagonismo, e a promoção de

interações por meio de problemas que induzem à construção de sentido têm sido enfatizadas nas produções sobre o ensino de Ciências. Eles ressaltam que:

A resolução de um problema é um processo complexo que congrega ações de instâncias distintas, desde aquelas mais ligadas a ações manipulativas, desenvolvimento e envolvimento cognitivo, até aspectos que demonstram uma construção teórica de conhecimento. Em aulas de Ciências, por sua vez, a resolução do problema pode relacionar-se às práticas de ofício, tal qual descritas por Gómez e Adúriz-Bravo (2007) e Jiménez-Aleixandre (2003) (Solino *et al.*, 2015, p. 2).

Essas informações me fizeram perceber que a resolução de problemas poderia promover as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, expressas no texto em destaque como práticas científicas e aspectos que demonstram a construção teórica do conhecimento. Isso conferiu uma legitimidade à linha de investigação em que busquei relacionar a promoção do protagonismo dos estudantes por meio da problematização. Nesse sentido, investiguei como estabeleço a problematização nas aulas.

Na atividade de diagnóstico de 2018, relatei uma investigação para entender a pouca participação dos estudantes para expressar o que pensam durante as aulas de 2017, descobrindo que são motivados a produzir quando ganham “visto no caderno”, entendido como um atestado de resposta correta. Responder corretamente não era meu objetivo ao fazer uma pergunta em sala de aula. Na narrativa, expressei que meu objetivo ao perguntar era incentivar a elaboração de hipóteses, mas, como solicitava que as comunicassem oralmente, os estudantes não se sentiam motivados a responder devido ao reforço positivo do visto no caderno, o que desencadeou a baixa participação nas aulas de 2017.

Na parte da narrativa sobre as aulas de 2018, descrevi como considerei essas informações do diagnóstico para reformular as aulas. Assim, essa atividade do plano de ensino ganhou operações específicas, apresentadas abaixo:

1. estudantes registram o objetivo da aprendizagem;
2. registram uma pergunta;
3. elaboram uma hipótese que se configura em responder à pergunta registrada em um campo denominado hipótese;

4. dou visto individual na hipótese;
5. estudantes, em grupo, desenvolvem uma metodologia para investigar a pergunta definida por mim;
6. elaboram uma conclusão em grupo que consiste em responder à pergunta, a partir dos dados e informações obtidas na investigação;
7. os grupos expõem suas conclusões para o restante da turma, que negocia quais dados e informações serão mantidos ou descartados a partir de critérios que também são negociados;
8. individualmente, estudantes constroem uma conclusão com os dados e informações convencionados no coletivo da turma;
9. eu avalio, individualmente, a conclusão a partir do que foi convencionado no coletivo da turma e, se necessário, estudantes reconstróem suas conclusões;
10. dou visto individual na conclusão;
11. e cada estudante é incentivado a comparar sua hipótese e sua conclusão para perceber se alcançou o objetivo da aprendizagem.

Percebi que a pergunta (operação 2) desencadeia as outras operações, direta ou indiretamente. Solino *et al.* (2015) ressaltam que é preciso compreender que a problematização em sala de aula pode ser encarada como uma pergunta simples, porque um problema escolar é diferente de um problema investigado por cientistas. O objetivo do problema científico é alcançar respostas para questões desconhecidas, enquanto o objetivo do problema escolar é fazer a conexão entre os estudantes e o conhecimento científico (Solino *et al.*, 2015). A partir dessas ideias, foi possível admitir que há problematização nas operações das aulas de 2018, 2019 e 2020, visto que a operação de perguntar desencadeia as operações que levaram ao conhecimento científico.

A questão que ainda restava era quanto à ligação entre o protagonismo dos estudantes e a problematização. Seguindo a mesma linha de raciocínio que apresentei para identificar se há ou não protagonismo nas operações da feira de Ciências, apresento o Quadro 5, que traz correspondência entre as operações das aulas e as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar:

Quadro 5 - Evidências de práticas e normas científicas em contexto escolar das aulas em 2018, 2019 e 2020 (continua)

<p>Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar</p>	<p>Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar</p>
<p>Padrões públicos de análise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando a professora apresenta o objetivo da sequência de ensino; 2. Quando os estudantes apresentam parâmetros de avaliação das conclusões. <p>Constituição de igualdade moderada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes registram o problema apresentado pela professora; 2. Quando a professora atesta a elaboração da hipótese com o visto; 3. Quando a professora aprecia as conclusões individuais, questionando os parâmetros que os estudantes apresentaram em etapas anteriores; 4. quando a professora atesta a conclusão dos estudantes dando visto. 	<p>Fazer perguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes desenvolvem a etapa de metodologia das aulas. <p>Desenvolver e utilizar modelos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes registram o desenvolvimento de investigação do problema. <p>Planejar e executar investigações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes constroem suas hipóteses. 2. Quando os estudantes investigam o problema. <p>Analisar e interpretar dados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes constroem suas conclusões. <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes registraram o valor dos alimentos em Excel, por exemplo. <p>Construir explicações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os estudantes constroem suas conclusões individuais; 2. Quando os estudantes negociam as conclusões que representaram um consenso na turma;

Quadro 5 - Evidências de práticas e normas científicas em contexto escolar das aulas em 2018, 2019 e 2020 (continua)

<p>Receptividade à crítica</p> <p>1. Quando os estudantes reconstróem suas conclusões com base em parâmetros definidos no coletivo da turma.</p> <p>Fórum</p> <p>1. Exposição das conclusões individuais para a apreciação e negociação das conclusões do coletivo da turma.</p>	<p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências</p> <p>1. Quando os estudantes reconstróem suas conclusões baseados nos parâmetros negociados pela turma.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações</p> <p>1. Quando os estudantes registram suas hipóteses;</p> <p>2. Quando os estudantes registram o desenvolvimento da “metodologia”;</p> <p>3. Quando os estudantes registram suas conclusões;</p> <p>4. Quando a interpretação de texto é uma metodologia de investigação.</p>
--	--

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

Quando considerei a pergunta como promotora de operações em que os estudantes participaram da construção de ideias, concluí que a problematização promoveu o protagonismo nas aulas. Mas essa investigação foi desencadeada pela busca da conexão entre a problematização e o protagonismo dos estudantes na feira de Ciências.

A problematização na feira de Ciências a partir de novas percepções

Ao reanalisar as passagens da narrativa sobre a feira de Ciências em busca de entender a problematização nessa atividade, percebi que não é a pergunta que pode caracterizar a problematização, mas as operações de escolha de um tema e escolha de um objetivo de apresentação. Solino *et al.* (2015) mencionam trabalhos que defendem a prática investigativa para o ensino de Ciências através do contato “com temas e conceitos científicos, participando ativamente de ações e debates que permitem a resolução de problemas e construção de explicações” (Solino *et al.*, 2015, p. 2). Desse modo, entendi que a problematização desencadeou a prática investigativa, por isso, segui na

busca por entendimentos da promoção da problematização na feira de Ciências a partir do tema.

Não há, na narrativa, a descrição completa de um projeto que os estudantes desenvolveram, mas encontrei indícios de que há problematização em trechos de um projeto do 8º ano de 2018, cujo tema gerador é a alimentação:

[...] criou uma atividade em que os participantes montavam um prato do dia a dia e, baseados em informações expostas sobre alimentação balanceada e valores locais de alimentos, os participantes remontaram seus pratos numa tentativa de deixá-los mais nutritivos e financeiramente acessíveis (Narrativa sobre a feira de Ciências de 2018, novembro, 2019).

A partir desse trecho, entendi que a operação 1 (escolher um tema) se refere à alimentação balanceada. A promoção da problematização a partir da operação 1 (escolher um tema) ficou mais nítida quando observei os temas da feira de Ciências do 9º ano, descritas na narrativa de 2018 e 2019, sendo eles: Um dia de praia: o sobe e desce das marés; A importância da manutenção em pneus: por menos acidentes na BR da entrada de nosso bairro; Como acontecem as fases da lua; Como ocorrem as estações do ano em latitudes equatoriais; Como funciona o GPS do celular; Como é viver em uma estação espacial; Como alguns animais migram orientados pelos polos magnéticos da Terra e; As ondas sonoras, o funk e a cultura de comunidades.

A partir dessas evidências, pareceu plausível pensar que o tema dos projetos da feira de Ciências fosse o promotor da problematização que, por sua vez, desencadeou o protagonismo dos estudantes. Esse entendimento foi reforçado pelo fato de já ter identificado, nessa atividade, práticas e normas científicas em contexto escolar.

A relação entre o tema, problematização e protagonismo dos estudantes ficou mais evidente quando analisei a inconstância da presença de práticas e normas científicas em contexto escolar no trabalho escrito.

Trabalho escrito e a problematização da realidade

O trabalho escrito foi uma atividade que surgiu em 2018, meu segundo ano de trabalho em escola pública regular. Sua construção foi impulsionada pela percepção da pouca autonomia dos estudantes nas aulas de 2017. Essas aulas

utilizaram a compreensão de texto como parte da construção de entendimentos, mas os estudantes demonstraram incapacidade em ler e interpretar textos plenamente. Além disso, a realização dessa atividade também tem origem no relato da decepção dos professores com os trabalhos escritos dos estudantes.

Relato perceber que não ensinamos a estrutura e desenvolvimento de um trabalho escrito e, aliando esse fato à percepção da falta de autonomia dos estudantes em ler e interpretar textos, implementei essa atividade.

As operações do trabalho escrito foram distintas para cada ano escolar em que foram descritas. Apresento-as no quadro a seguir:

Quadro 6 - Operações do trabalho escrito por ano letivo (continua)

2018	
Ano escolar e tema	Operações
6º ano Um olhar sob o Córrego Dr. Robson.	(1) Apreensão de histórias de familiares sobre o córrego não poluído; (2) socialização dessas histórias no coletivo da turma; (3) conhecer o percurso do córrego utilizando o Google Earth; (4) pesquisa familiar sobre uso e descarte da água residencial e sistematização de dados em gráficos; (5) visita ao córrego para auxiliar na elaboração de soluções; (6) sistematização escrita do trabalho em forma de painel.
8º ano: Nossa alimentação	(1) Observação e registro de uma semana da alimentação com socialização no coletivo da turma e produção de uma síntese; (2) apontamento de questões para serem analisadas a partir da síntese; (3) pesquisa dessas questões; (4) pesquisa de valores de alimentos saudáveis na comunidade, sintetizadas no Excel; (5) avaliação individual do registro da alimentação com análise, a partir das questões pesquisadas e proposta de cardápio com valores das refeições.
9º ano O dia e a noite, o ano e as estações do ano	(1) Delimitação de situações a serem investigadas; (2) pesquisa bibliográfica das situações a serem investigadas; (3) sistematização escrita de cada situação investigada; (3) elaboração de legendas para imagens; (4) registro escrito com capa, índice, introdução, desenvolvimento com tópicos e subtópicos, conclusão e bibliografia.

Quadro 6 - Operações do trabalho escrito por ano letivo (conclusão)

2019	
8º ano IST's e métodos contraceptivos	(1) Pesquisa sobre a história das IST's e métodos contraceptivos da colonização do Brasil até os dias atuais; (2) registro escrito com capa, índice, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia.
9º ano Astronomia em versos	(1) Os estudantes pesquisaram rimas e métricas poéticas; (2) escolheram um tema da astronomia para pesquisarem; (3) delimitaram um objetivo para o poema; (4) construíram o poema; (5) apreciação e avaliação do poema; (6) reconstrução dos poemas a partir dos apontamentos da avaliação; (7) registro do poema no livro; e (8) apresentação dos poemas para a turma e para familiares e outros estudantes da escola.

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

A identificação de normas e práticas culturais no trabalho escrito está sintetizada no quadro abaixo:

Quadro 7 - Práticas e normas culturais no ensino de Ciências na atividade denominada trabalho escrito em 2018 e 2019, por ano escolar (continua)

PRÁTICAS CIENTÍFICAS EM CON- TEXTO ESCOLAR	2018			2019	
	6º ano	8º ano	9º ano	8º ano	9º ano
Fazer perguntas	X	X	X	X	X
Desenvolver e utilizar modelos	X	X			X
Planejar e executar investigações	X	X	X	X	X
Analisar e interpretar dados	X	X			
Utilizar o pensamento matemático e ferramentas de informática	X	X	X		X
Construir explicações	X	X	X		
Engajar-se em argumentações baseadas em evidências	X	X	X		

Quadro 7 - Práticas e normas culturais no ensino de Ciências na atividade denominada trabalho escrito em 2018 e 2019, por ano escolar (conclusão)

Obter, avaliar e comunicar informações	X	X	X	X	X
NORMAS CULTURAIS CIENTÍFICAS EM CONTEXTO ESCOLAR	2018			2019	
Fórum	X	X			X
Receptividade à crítica	X	X			X
Padrões públicos de análise	X	X		X	X
Constituição de igualdade moderada	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

Ao identificar práticas e normas científicas em contexto escolar nessa atividade, percebi que havia uma inconstância que me levou a investigar as similaridades entre os trabalhos desenvolvidos que atingiram todas as práticas e normas científicas em contexto escolar, comparando-os com aquelas não atingidas.

Moura e Guerra (2016) mencionam que estudos recentes revelam que a pesquisa e o ensino de Ciências precisam concentrar esforços em entender “por que”, “o que” e “como” ensinar sobre Ciências, sendo que “como” se refere a questões metodológicas, “o que” se refere a temas, questões e conteúdos e “por que” se refere às justificativas para se estudar Ciências. Entendi que eu estava buscando essa tríade na minha prática e que já havíamos nos concentrado no “como” ensino Ciências, e agora queria encontrar “o que” ensino em Ciências. Para essa investigação, precisava analisar o tema do trabalho escrito em cada ano final do ensino fundamental em que trabalhei em 2018 e 2019, conforme detalhado no quadro abaixo:

Quadro 8 - Temas do trabalho escrito em 2018 e 2019 por ano final do ensino fundamental

ANO	TEMAS DESENVOLVIDOS		
	6º ano	8º ano	9º ano
2018	Um olhar sob o Córrego Dr. Robson.	Nossa alimentação	O dia e a noite, o ano e as estações do ano
2019	-----	IST's e métodos contraceptivos	Astronomia em versos

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

O tema do trabalho escrito do 6º ano foi sobre o córrego do bairro, chamado de “valão”, no qual os estudantes “aplicaram os conhecimentos sobre degradação ambiental de recursos hídricos que já havíamos visto em aulas anteriores” (Narrativa sobre trabalho escrito de 2018, novembro, 2019).

Portanto, pude entender que o tema e o conteúdo foram oriundos das aulas e a questão foi oriunda da realidade em que os estudantes estavam inseridos. Percebi a mesma relação no trabalho escrito do 8º ano de 2018, em que a alimentação dos estudantes foi a questão desenvolvida a partir de tema e conteúdo oriundos das aulas.

O conteúdo e o tema do trabalho escrito do 9º ano em 2018 e 2019 não foram oriundos das aulas. Já a questão que tange esse Trabalho em 2018 e 2019 foi distinta. Em 2018, a questão envolveu fenômenos astronômicos e sua influência na Terra e, em 2019, a questão envolveu o desenvolvimento intelectual dos estudantes, podendo ser percebida no trecho abaixo:

Em 2019, os estudantes das turmas de 9º ano tinham uma baixa autoestima para produção do conhecimento. Julguei que o desenvolvimento do trabalho escrito poderia não ser eficiente por causa do tempo de execução do trabalho. Assim, ao invés de um trabalho escrito, como desenvolvido em 2018, essas turmas desenvolveram poemas com temas de astronomia. Deste trabalho se originou um livro que os estudantes apresentaram em

um Dia da Família na Escola (Narrativa sobre trabalho escrito de 2019, novembro, 2019).

E, por último, tivemos o trabalho escrito do 8º ano de 2019, com tema, conteúdo e questões oriundos das aulas.

Já estabeleci, nessa análise, que o protagonismo dos estudantes foi promovido quando identifiquei o conjunto de práticas e normas científicas em contexto escolar. Sendo assim, posso indicar que houve protagonismo no trabalho escrito do 6º e 8º anos desenvolvidos em 2018 e não houve no trabalho escrito do 9º ano em 2018 e 2019 e no trabalho escrito do 8º ano de 2019.

Percebi uma relação da origem do tema, questão e conteúdo com a identificação de normas e práticas. Apresento essa relação no quadro abaixo:

Quadro 9 - Relação entre origem do tema, do conteúdo e da questão do trabalho escrito e a presença do conjunto completo de práticas e normas científicas em contexto escolar (continua)

Ano	Ano escolar e tema	Conjunto de práticas e normas	Origem do tema, conteúdo e questão
2018	6º ano Um olhar sob o Córrego Dr. Robson	SIM	Tema: aulas Conteúdo: aulas Questão: da realidade
	8º ano Nossa alimentação	SIM	Tema: aulas Conteúdo: aulas Questão: da realidade
	9º ano O dia e a noite, o ano e as estações do ano	NÃO	Tema: não há, o trabalho escrito é a origem Conteúdo: não há, o trabalho escrito é a origem Questão: da realidade

Quadro 9 - Relação entre origem do tema, do conteúdo e da questão do trabalho escrito e a presença do conjunto completo de práticas e normas científicas em contexto escolar (conclusão)

2019	8º ano IST's e métodos contraceptivos	NÃO	Tema: aulas Conteúdo: aulas Questão: das aulas
	9º ano Astronomia em versos	NÃO	Tema: não há, o trabalho escrito é a origem Conteúdo: não há, o trabalho escrito é a origem Questão: da percepção de uma baixa autoestima

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

Parece que temas e conteúdos provenientes das aulas e questão oriunda da realidade promoveram o protagonismo dos estudantes ao estimularem o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, enquanto temas, conteúdos e questão que não têm essa origem não alcançam esse êxito. Ao perceber essa relação, entendi que preciso investigar como determino o tema, conteúdo e questão nas aulas.

Tema, conteúdo e questão nas aulas

Na narrativa das aulas de 2017, mencionei que sentia necessidade de descrever o planejamento dessas aulas para que fossem melhor entendidas, e na narrativa de 2018, relatei que:

Não consigo seguir a ordem de conteúdo do currículo, não encontrava o sentido dela para o contexto de ensino onde estava inserida, assim, desenvolvi o plano de ensino nas seguintes etapas: agrupei conteúdos semelhantes ou sequências em entendimento, construí um objetivo geral para esse agrupamento, construí um objetivo específico para cada conteúdo do bloco; determinei estratégias de ensino para cada objetivo geral e defini perguntas que guiaram o desenvolvimento das aulas para o primeiro objetivo geral para cada ano dos anos finais

com os quais estava trabalhando. Essa memória foi resgatada com o suporte no registro do caderno de planejamento que ainda guardo comigo (Narrativa sobre aulas de 2018, novembro, 2019).

Também encontrei, no relato de 2019, um exemplo das etapas de construção das aulas para o 9º ano, sintetizado abaixo:

1º. Definição do conjunto de conteúdos que darão sentido ao objetivo geral. Esses conteúdos são extraídos do currículo e são acrescentados conteúdos que proporcionarão uma sequência de entendimento: (i) Big-Bang; (ii) As sete principais partículas subatômicas; (iii) Evolução dos modelos atômicos; (iv) Estados da matéria e suas mudanças; (v) Substâncias e transformações químicas; (vi) Lei da conservação e Lei da proporção das massas.

2º. Objetivo geral: compreender a constituição microscópica das coisas e suas transformações (físicas e químicas).

3º. Objetivo específico para cada conteúdo: (i) Compreender o surgimento das partículas subatômicas e desmistificar a ideia de que antes desse evento não havia nada e depois dele passou a existir tudo; (ii) Compreender o que os estudantes chamam de “tudo” e, conseqüentemente, o objeto de estudo da química e da física (a matéria); (iii) Compreensão da evolução das ideias sobre o objeto de estudo da química; (iv) Compreensão dos fatores que podem modificar os estados de agregação da matéria; (v), (vi) Conhecer as transformações químicas das substâncias;

4º. Perguntas para cada objetivo específico: (i) O que foi o Big Bang e o que surgiu depois dele? (ii) Sabemos que, depois do Big Bang, surgem átomos leves, mas o que são átomos e do que eles são compostos? (iii) Vocês acham que esse conhecimento sobre o átomo sempre foi assim? Como vocês acham que pensávamos antigamente (na Idade Antiga, na Idade Média, na Idade Moderna) sobre isso e como pensamos agora (idade contemporânea)? (iv) Nós estudamos, no 6º ano, o ciclo da chuva e os estados físicos da matéria e suas transformações, quais são os nomes desses estados físicos e de suas transformações para cada etapa do ciclo da chuva? Vocês acreditam que possam existir outros estados físicos da matéria? (v), (vi) Quando cozinhamos um ovo ele pode ficar em diferentes estados (mole, duro...), explique por que isso acontece. Não se esqueça de descrever a sua receita de ovo cozido perfeita.

5º. Estratégias de ensino para cada objetivo específico: (i), (ii) leitura e interpretação de texto; (iii) ilustração de cada modelo atômico a partir da descrição deles e comparação dessas ilustrações com os modelos reais; (iv) interpretação de esquema ilustrado dos estados físicos e suas mudanças, além de produção de representação da força de coesão, repulsão, temperatura, agitação e interação molecular nos cinco estados físicos apresentados; (v), (vi) Experimentos com resultados organizados em tabela.

A partir desse exemplo, percebi que o tema e os conteúdos das aulas foram extraídos do currículo e reformulados, enquanto as questões (perguntas) partiram de fenômenos distantes dos estudantes até chegar a fenômenos próximos (Big Bang; átomos; evolução dos modelos atômicos; o estado físico da matéria e o ciclo da água; as transformações químicas do ato de cozinhar um ovo).

Observei que as duas primeiras perguntas pareciam típicas da prática cultural escolar de fazer perguntas em sala de aula para envolver os estudantes em uma explicação, enquanto a 3ª, 4ª e 5ª perguntas pareciam ter o potencial de envolver os estudantes no processo de construção de conhecimento, fazendo-me questionar se existe intencionalidade na ação de transformar uma prática cultural escolar em uma prática cultural científica para esse contexto escolar.

Outra observação que fiz foi que as aulas pareciam acontecer em duas etapas: a reestruturação do currículo e o desenvolvimento em sala de aula. Nesse sentido, encontrei uma correspondência entre a reestruturação do currículo e as operações das aulas em sala de aula. O objetivo específico de cada conteúdo da reestruturação do currículo correspondeu ao objetivo de aprendizagem apresentado aos estudantes. A pergunta de cada objetivo específico na reestruturação do currículo correspondeu ao objetivo de aprendizagem apresentado em sala de aula. As estratégias de ensino da reestruturação do currículo corresponderam à metodologia de investigação que os estudantes deveriam desenvolver.

Também identifiquei que as aulas apresentavam duas limitações: os estudantes não escolhiam o problema que investigavam nem escolhiam a forma de investigar. Ao comparar as aulas ao trabalho escrito e à feira de Ciências, percebi que as operações de definir um problema e definir uma forma de investigar estavam presentes apenas na feira de Ciências que ocorria ao final do ano letivo.

A partir dessa análise, percebi que as aulas consistiam em sequências de ensino guiadas pelo currículo, as quais promoviam o protagonismo dos estudantes por meio de um processo que transformava perguntas típicas da cultura

escolar em perguntas que promoviam a problematização. Também percebi que o trabalho escrito só atingiu o conjunto de práticas e normas científicas em contexto escolar quando o tema e o conteúdo eram originários das aulas, e a questão, da realidade. Assim, a feira de ciências se destacava como a única atividade na qual os estudantes podiam escolher o tema e questão.

Ao perceber essa dinâmica de ensino, questioneei a origem das operações dessas atividades e encontrei algumas respostas na narrativa sobre a atividade intitulada diagnóstico.

Diagnóstico e as práticas culturais escolares

O diagnóstico era uma atividade regular do plano de ensino das escolas públicas do Estado do Espírito Santo, sempre realizada no início do ano letivo com o objetivo de identificar a aprendizagem do ano anterior e orientar o trabalho pedagógico do ano letivo vigente.

Em 2017, fui orientada a selecionar um texto do livro didático de Ciências do ano anterior ao ano escolar vigente e, a partir desse texto, elaborar questões para os estudantes responderem. As respostas dessas questões foram classificadas em duas categorias que indicavam estar de acordo com o esperado para aprendizagem no início daquele ano escolar ou fora desse padrão.

A ação necessária para os estudantes realizarem essa atividade foi a identificação de informações em um texto. Nessa ação, identifiquei a prática cultural de “obter, avaliar e comunicar informações”, não sendo possível identificar normas culturais.

Em meu relato de 2017, fiz várias críticas sobre essa atividade. Relatei não ter conseguido atingir o objetivo proposto por não compreender a função de ensinar a ler e interpretar em aulas de Ciências. Assumi não ter compreendido o parâmetro de classificação das respostas da atividade e desconhecer o currículo dos anos iniciais do ensino fundamental para elaborar questões adequadas aos estudantes do 6º ano com base nesse currículo. Também relatei ter dificuldades em entender a atividade para o 9º ano, uma vez que o enfoque do currículo era nos domínios da Física e Química, enquanto as questões seriam do domínio da Biologia. Concluí que a atividade de diagnóstico, naquele ano, não atingiu uma utilidade pedagógica.

Como o diagnóstico era uma atividade do calendário anual das escolas públicas do Estado do ES, foi realizado novamente em 2018. Neste ano, “repensei essa atividade para ter sentido pedagógico e realmente auxiliar na elaboração do plano de ensino” (Narrativa sobre diagnóstico de 2018, novembro, 2019).

Assim, reelaborei a atividade para identificar a habilidade dos estudantes com o que denomino, na narrativa, de “método científico”, expondo que entendia como método científico as ações de (a) escolher um tema, (b) definir um problema, (c) elaborar uma hipótese, (d) escolher e executar uma forma de investigar esse problema e, (e) baseado nessa investigação, responder à pergunta que representava o problema.

Percebi que essas ações estão presentes nas operações das aulas de 2018, 2019 e 2020, bem como nas operações da feira de Ciências. Essas operações estão transcritas abaixo:

Operações da feira de Ciências: (i) escolher um tema; (ii) definir um objetivo de apresentação; (iii) planejar o desenvolvimento da atividade; (iv) compreender o tema e a forma de pesquisar esse tema; (v) construir material visual para a apresentação que pode ser um experimento, maquete ou qualquer outro material audiovisual; (vi) ensaiar a apresentação; (vii) apresentar para a turma avaliar; (viii) reapresentar para a turma reavaliar; (ix) apresentar para outras turmas da escola; e (x) autoavaliar a apresentação para outras turmas.

Operações das aulas: (1) estudantes registram o objetivo da aprendizagem; (2) registram uma pergunta; (3) elaboram uma hipótese que se configura em responder à pergunta registrada em um campo denominado hipótese; (4) dou visto individual na hipótese; (5) estudantes, em grupo, desenvolvem uma metodologia para investigar a pergunta, definida por mim; (6) elaboram uma conclusão em grupo que consiste em responder à pergunta, a partir dos dados e informações obtidas na investigação; (7) os grupos expõem suas conclusões para o restante da turma que negociam quais dados e informações serão mantidos ou descartados a partir de critérios que também são negociados; (8) individualmente, estudantes constroem uma conclusão com os dados e informações convencionados no coletivo da turma; (9) eu avalio, individualmente, a conclusão a partir do que foi convencionado no coletivo da turma e, se necessário, estudantes reconstroem suas conclusões; (10) dou visto individual na conclusão; (11) cada estudante é incentivado a comparar

sua hipótese e sua conclusão para perceber se alcançou o objetivo da aprendizagem (operação 1).

As ações do que entendia ser o método científico corresponderam a operações da feira de Ciências e das aulas, como mostra o Quadro 10.

Quadro 10 - Relação das etapas do método científico com as operações das atividades

Etapas do método científico	Operações da feira de Ciências	Operações das aulas
(a) escolher um tema	(i)	
(b) definir um problema		(2)
(c) elaborar uma hipótese		(3)
(d) escolher e executar uma forma de investigar esse problema	(iii) (iv)	(5)
(e) baseado nessa investigação, responder à pergunta que representava o problema		(6) (7) (8)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir dessa aproximação, entendi que a prática de ensino que transporte para a escola pública tinha a intencionalidade de promover o protagonismo dos estudantes no desenvolvimento do que chamei, no relato, de “método científico”. Confrontei essa nova informação com a identificação de práticas e normas científicas em contexto escolar nas atividades que narrei e percebi que o que denomino “protagonismo dos estudantes” e “método científico” aproxima-se das práticas e normas científicas em contexto escolar.

Também percebi que a primeira atividade a identificar o conjunto completo de práticas e normas científicas em contexto escolar foi a feira de Ciências de 2017, no meu primeiro ano de ensino em escola pública de nível fundamental. Isso me levou a confirmar que o protagonismo dos estudantes no desenvolvimento do método científico era uma premissa da prática de ensino que transporte para a escola pública de nível fundamental. E a descoberta

dessa premissa me levou a investigar o processo de desenvolvimento do protagonismo dos estudantes.

No relato do diagnóstico de 2018, segui descrevendo a incorporação de atividades de lógica para investigar a expressão de ideias dos estudantes:

Percebi uma dificuldade muito grande de eles expressarem seus pensamentos durante as aulas de 2017, quando solicitado que registrassem, por escrito, suas hipóteses sobre determinado problema, expresso como pergunta. Pareceu-me que sempre queriam acertar a resposta para o problema ao invés de expor o que pensavam. Tive a sensação, em atividades escritas, que o medo de errar se sobrepunha à liberdade de pensar. Na época, acreditei que era necessário compreender um pouco mais sobre esse fenômeno, porque não consegui determinar se era medo de expressar o que pensavam ou dificuldades em elaborar o pensamento na forma escrita (Narrativa sobre diagnóstico de 2018, novembro, 2019).

Foi durante a realização dessa etapa do diagnóstico de 2018 que descobri a atividade cultural “visto no caderno”, que refletiu na reconstrução das aulas desse ano, concluindo que:

Os estudantes não expressavam seus pensamentos na forma escrita em aulas por medo de errar, isso porque solicitei que elaborassem uma hipótese sobre um problema que foi expresso como uma pergunta. Refleti que isso levava os estudantes a encararem a hipótese como resposta de um exercício para visto ao invés de compreendê-la como parte do processo de construção de entendimentos. E como consequência desse diagnóstico no plano de ensino, elaborei uma forma escrita de registro da construção de entendimentos de problemas em aulas de Ciências (Narrativa sobre diagnóstico de 2018, novembro, 2019).

Também relatei a repercussão dessa descoberta em minha prática educativa:

Essa percepção mudou minha postura enquanto professora naquele espaço. Decidi que a autonomia dos estudantes precisava ser exercida em outros momentos, além dos momentos de ensino para refletir neles, assim, baseada na auto-organização dos estudantes na PA, dei autonomia para alguns representantes da turmas

em atividades cotidianas, como organizar a saída para banheiro e água; apontar os estudantes que buscavam, distribuía, recolhiam ao final da aula e, levavam de volta os livros didáticos; organizei equipes para auxiliar no trabalho de organização do laboratório de Ciências; defini que os estudantes em trabalhos em grupos precisavam escolher um coordenador, alguém para registrar por escrito as construções do momento de estudo e elaborar um nome que identifique o grupo, assim como uma palavra de ordem, conhecida por elas/eles como grito de guerra, utilizada antes da apresentação de um trabalho e ao final dele (Narrativa sobre diagnóstico de 2018, novembro, 2019).

Nesse trecho, encontrei um indicativo de que a busca pelo protagonismo dos estudantes estava relacionada à autonomia nas atividades cotidianas da sala de aula. Outros trechos da narrativa indicaram que havia autonomia dos estudantes na apresentação da feira de Ciências, na apresentação de projetos no Dia da Família na Escola e na apresentação da feira de Química, o que me pareceu um forte indicativo da autonomia como parte do processo do protagonismo dos estudantes nessa prática de ensino.

Em toda a narrativa, esse protagonismo foi mencionado como um objetivo do ensino de Ciências naquele espaço. Pareceu-me que, ao me deparar com a realidade da escola pública de nível fundamental, busquei o protagonismo dos estudantes em aulas de Ciências em diferentes atividades de ensino, articuladas entre si.

Ao identificar que existia uma ligação entre as atividades descritas na narrativa, supus que exista intencionalidade nessa conexão e passo a investigar essa intencionalidade e a conexão entre as atividades.

Plano de ensino e a progressão no ensino de Ciências

Na narrativa sobre as aulas de 2017, relatei que o plano de ensino foi uma ferramenta de planejamento das atividades anuais de ensino, uma construção autônoma de professores que permitia a inserção de sua visão de ensino-aprendizagem.

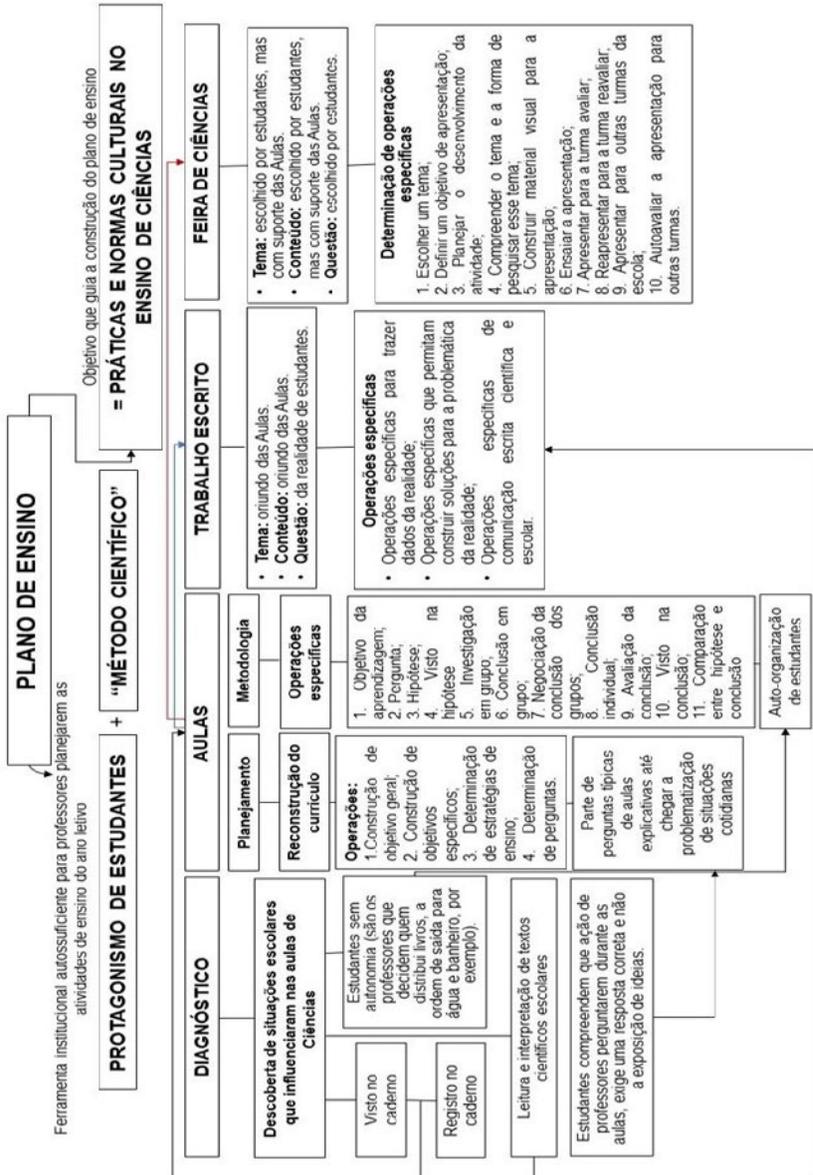
Em 2018, relatei repensar o diagnóstico “para ter sentido pedagógico e realmente auxiliar na elaboração do plano de ensino” (Narrativa sobre diagnóstico de 2018, novembro, 2019).

No relato de 2019 dessa atividade, encontrei o seguinte trecho:

Os resultados, como já esperado, foram bem ruins, porém muito mais funcionais e proveitosos para a elaboração do plano de ensino que no ano anterior. Na verdade, esse resultado confirmou, para mim, a sequência de atividades dispostas em um ano letivo, no sentido de inseri-los em aulas de Ciências pouco tradicionais, em que os estudantes devem ser protagonistas. Primeiro, eles têm contato com uma organização de aula que não funciona sem sua participação e lhes dão pequenas situações para investigar através da experimentação ou pesquisa bibliográfica, sempre construindo seus próprios entendimentos, depois, no trabalho escrito, será exigido mais desse processo e, por fim, terão total liberdade nesse processo na feira de Ciências (com exceção da feira de Química que se consolida como uma atividade motivacional do ensino de Ciências nessa escola) (Narrativa sobre diagnóstico de 2019, novembro, 2019).

Esse trecho pareceu-me indicar a intencionalidade de articulação entre as atividades. Essa articulação, com o recorte das atividades que atingiram o conjunto completo de práticas e normas culturais no ensino de Ciências, está representada na figura abaixo:

Figura 2 - Articulação do Plano de ensino focado em desenvolver práticas e normas científicas em contexto escolar



Fonte: Elaborada pela professora-pesquisadora.

Assim, posso dizer que o plano de ensino apresentado acima parece ter sido construído sob a premissa de promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem de Ciências e, dessa forma, aproximou-se do desenvolvimento de práticas e normas científicas em contexto escolar por meio de um conjunto de atividades que: (i) identificaram práticas culturais escolares e suas implicações nas aulas de Ciências com o uso do diagnóstico; (ii) articularam o currículo, utilizado na unidade de ensino, a práticas culturais escolares e práticas e normas culturais científicas, por meio das aulas; (iii) articularam aprendizados das aulas à realidade dos estudantes, por meio do trabalho escrito; (iv) e articularam o aprendizado das aulas a temas e questões escolhidos por estudantes, por meio da feira de Ciências.

Considerando a comunidade de práticas, descrita por Nascimento (2018) como um conjunto de pessoas com interesse em comum que compartilham experiências, recursos e conhecimentos para construir abordagens a um problema e, nessa partilha, estabelecem uma forma de solucionar esses problemas, parece-me seguro afirmar que o plano de ensino da figura 2 é a materialização de uma comunidade de práticas – a prática de ensino que desenvolvo em uma escola pública de nível fundamental em uma comunidade de periferia no ES. E, considerando que o interesse em comum das pessoas envolvidas nesse processo foi o estabelecimento de uma cultura científica escolar, também parece razoável afirmar que a articulação do plano de ensino foi a materialização das práticas dessa cultura.

Sendo assim, as condições que encontrei em minha prática docente, que constroem essa comunidade de práticas culturais científicas-escolares, foram: (i) as descobertas de atividades culturais escolares que interferiram no processo de ensino de Ciências; (ii) a resignificação dessas em atividades culturais científicas-escolares; (iii) o incentivo à autonomia dos estudantes; (iv) a articulação entre conhecimentos escolares e problemáticas da realidade dos estudantes; (v) a liberdade de escolhas de temas e questões para investigação; (vi) a construção de operações específicas para atividades científicas-escolares; (vii) a reconstrução do currículo; e (viii) uma perspectiva problematizadora para aulas de Ciências.

Ao confrontar essas condições com as condições que sintetizo no referencial teórico, temos:

- i. Professores devem articular os objetivos conceituais, epistêmicos e sociais do ensino de Ciências e a proposta pedagógica da unidade de ensino.*

Entendi que os objetivos conceituais e epistêmicos do ensino de Ciências, na prática de ensino analisada, foram materializados na identificação de práticas e normas científicas em contexto escolar, apresentada no início dessa análise. O objetivo social do ensino de Ciências foi a alfabetização científica cujo indicador de ocorrência pode ser materializado, nessa análise, por meio da identificação de uma comunidade de práticas. E a articulação desses objetivos à proposta pedagógica da unidade de ensino se fez presente na ação de reconstrução do currículo para a construção do plano de ensino. Portanto, foi possível indicar que essa condição foi encontrada na prática de ensino que narro.

- ii. Professores devem articular a interação entre indivíduos, materiais e conhecimentos no espaço escolar em busca de uma cultura científica escolar.*

Na análise, a articulação entre indivíduos e materiais foi pouco explorada. Acredito que isso se deve à grande quantidade de dados e à busca pelo entendimento das conexões entre as atividades narradas. O mesmo não se aplicou à articulação entre indivíduos e conhecimentos. Essa articulação foi materializada no objetivo das atividades narradas – o protagonismo dos estudantes no desenvolvimento de práticas e normas científicas em contexto escolar no ensino de Ciências.

- iii. Professores devem construir atividades com objetivos e procedimentos coerentes ao desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de Ciências através de atividades que proporcionem aos estudantes: (a) uma aprendizagem ativa em que vivenciem atividades próximas às atividades de cientistas como a investigação, argumentação e modelagem; (b) desenvolver práticas e normas científicas em contexto escolar, construindo uma comunidade de práticas; (c) avaliar seu desenvolvimento.*

A materialização dessa condição é representada pela figura 2, que contém as atividades desenvolvidas e suas operações que alcançaram o conjunto completo de práticas e normas científicas em contexto escolar no ensino de Ciências.

Capítulo 7

.....

Considerações sobre a pesquisa e a reconstrução da prática

Iniciei esta pesquisa buscando experiências de ensino que pudessem servir para a prática de professores de Ciências com a BNCC. O processo de aprofundamento no tema da pesquisa deu origem a uma nova investigação que, por sua vez, transformou o tema inicial deste estudo.

Compreender o ensino de Ciências presente na BNCC me levou a conhecer as práticas da alfabetização científica e, ao investigar essas práticas no documento curricular, descartei-o como objeto desta pesquisa e direcionei a investigação às práticas da alfabetização científica. Por fim, compreender essas práticas me levou a trazer a minha prática de ensino para a pesquisa

Em 2017, trabalhei com turmas de 6º, 7º e 9º anos. Em 2018, com turmas de 6º, 8º e 9º anos. Em 2019, com turmas de 8º e 9º anos.

Com essas turmas, desenvolvi quatro atividades de ensino que chamo de diagnóstico, aulas, trabalho escrito e feira de Ciências.

O diagnóstico está presente nos relatos dos anos letivos de 2017 a 2020. As aulas e a feira de Ciências estão presentes no relato dos anos letivos de 2017 a 2019. E o trabalho escrito em 2018 e 2019.

As aulas se repetem várias vezes durante um ano letivo, enquanto o diagnóstico, a feira de Ciências e o trabalho escrito foram realizados apenas uma vez.

As oito práticas científicas e quatro normas da Ciência em contexto escolar foram identificadas em todos os anos letivos em que a feira de Ciências aconteceu. Também foram identificadas nas aulas dos anos letivos de 2018 e 2019 e no trabalho escrito em 2018. O diagnóstico não apresentou as oito práticas científicas e quatro normas da Ciência em contexto escolar em nenhum ano em que foi relatado.

No processo de análise da minha prática docente, a fim de encontrar as condições que aproximaram essas atividades de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, descobri o protagonismo dos estudantes e o método científico – nomes que acompanharam o pensamento da época – como um conjunto indissociável e presente em todas as atividades.

Outra condição identificada foi encontrada na análise da feira de Ciências. Para que os estudantes desenvolvessem projetos com maior autonomia – escolha do tema e pergunta de pesquisa –, os conceitos científicos empregados deveriam ser anteriores a essa atividade que exerceu a função de contextualizá-los.

Na análise das aulas, identifiquei outra condição para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar: a intenção de ensinar a forma de produção de conhecimento da ciência.

Já na análise do trabalho escrito, a condição que percebi foi que os estudantes realizaram análises de situações de sua realidade cotidiana quando a compreensão do tema e dos conceitos científicos envolvidos foi anterior a essas análises.

Apesar de não identificar o conjunto completo de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar no diagnóstico em nenhum dos quatro anos analisados, a realização dessa atividade foi a responsável por identificar uma condição importante para o desenvolvimento dessas práticas: a percepção da influência das atividades culturais da escola no ensino de Ciências.

As condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar foram: (i) as descobertas de atividades culturais escolares que interferem no processo de ensino de Ciências; (ii) a transformação dessas atividades culturais da escola em atividades culturais da escola nas aulas de Ciências; (iii) o incentivo à autonomia dos estudantes; (iv) a articulação entre conhecimentos escolares e problemáticas da realidade dos estudantes; (v) a liberdade de escolha de temas e questões para investigação; (vi) a construção de operações específicas para atividades científicas-escolares; (vii) a reconstrução do currículo; e (viii) uma perspectiva problematizadora para aulas de Ciências.

O protagonismo dos estudantes em aulas de Ciências e a preocupação em ensinar a metodologia das ciências se desdobraram nas oito condições apresentadas anteriormente, e essas foram as condições encontradas nesta pesquisa que permitiram aproximar a minha prática de ensino de Ciências ao desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas em contexto escolar, em um cenário em que o conhecimento teórico sobre o tema era inexistente.

Do ato de pesquisar a própria prática

A quantidade de dados a serem analisados tornou-se um limite para o encontro de condições de outras ordens, como a material e a organizacional. Por isso, o confronto entre as condições sintetizadas no referencial teórico desta dissertação e as condições encontradas na análise possui essa fragilidade.

Ainda na análise, indiquei que a comunidade de práticas encontradas foram as práticas constituídas no ato de ensinar e aprender Ciências com problematização e autonomia.

Além dessas contribuições, gostaria de registrar algumas para professores e professoras que analisam a própria prática.

Analisar a própria prática de ensino foi uma atividade desafiadora que exigiu muitas construções e desconstruções, principalmente no campo metodológico. Narrar a própria experiência exigiu a assunção de um compromisso profundo com a pesquisa para que esses dados fossem o mais próximo possível da realidade em que aconteceram, sem grandes interferências de novas compreensões despertadas pelo ato de pesquisar.

Outra dificuldade no campo metodológico foi analisar a própria prática como pesquisadora que sentiu a experiência analisada. Foi difícil desvincular

a pesquisadora da professora, até que compreendi que esse não pode ser o objetivo de quem pesquisa a própria prática de ensino. A indissociação da professora-pesquisadora foi fundamental no processo de construção de hipóteses que guiaram a análise, pois partiram das minhas percepções enquanto professora. Acredito que o ato de transformar essas percepções em hipóteses fundamentadas por um referencial teórico criou a distância necessária para construir uma análise.

Ainda no campo metodológico, quero registrar que encontrar uma forma escrita que expressasse a análise que faço da minha própria prática, sem criar uma distância entre a professora-pesquisadora, foi um grande desafio.

Foram quase quatro anos de construções e reconstruções de uma prática de ensino que permitiu sua aproximação com o referencial teórico aqui utilizado. Ao precisar reconstruir a minha prática, mais uma vez, o processo foi bem diferente, menos solitário e mais objetivo. Parece-me mesmo que a pesquisa sobre a própria prática tem um potencial transformador para a educação.

A reconstrução da prática

Concluí o curso de mestrado profissional em setembro de 2021, dentro do prazo estendido devido à pandemia de COVID-19. Em 2021 e 2022, atuei em uma escola de ensino fundamental e médio estadual na região metropolitana da Grande Vitória, diferente daquela que descrevi na dissertação. Em junho de 2023, ingressei na rede pública municipal de São Luís, no Maranhão. Nesses anos, o referencial teórico da dissertação dominou boa parte da minha prática de ensino, e as circunstâncias me levaram a reconstruí-la.

Dois anos após a conclusão do mestrado, não realizava mais nenhuma atividade tal qual descrevi no plano de ensino que apresentei na dissertação. Essa mudança não foi intencional.

A partir de abril de 2020, devido ao combate à pandemia, as aulas online dominaram o cenário das escolas. A realidade das famílias da comunidade em que eu trabalhava não permitia que essas aulas fossem em tempo real, resumindo-as a folhas de estudo com conteúdo e atividades. Em meio à incerteza do momento, tentei manter algumas características das aulas de Ciências presenciais, elaborando pequenas investigações.

Em 2021, já em outra escola da rede estadual, o distanciamento social, ainda necessário, impossibilitou a realização do trabalho escrito e da feira de Ciências. As atividades do plano de ensino que permaneceram na minha prática foram o diagnóstico e as aulas.

Em uma nova escola, com práticas e normas científicas em contexto escolar diferentes, ao aplicar o diagnóstico reconstruído no produto da dissertação, deparei-me com a falta de condições dos estudantes para realizá-lo, pois foi idealizado para uma realidade de ensino em que os estudantes tivessem alguma autonomia em sala de aula. Dessa forma, a realidade transformou o diagnóstico em uma sequência de ensino com o objetivo de apresentar a forma de produção de conhecimento da ciência.

Com a saída do trabalho escrito e da feira de Ciências e a transformação do diagnóstico na primeira sequência de ensino do ano letivo, a minha prática como professora foi toda direcionada às aulas.

O diagnóstico tem uma estrutura bem definida em relação às práticas e normas culturais científicas em contexto escolar e, como ele se transformou na primeira sequência de ensino do ano letivo, deu o tom para as demais aulas. Já em 2022, assumi uma estrutura diferente para as aulas daquela apresentada nos capítulos anteriores.

Ao experimentar sequências de ensino conscientemente com o foco em práticas e normas científicas em contexto escolar, deparei-me com alguns desafios. O principal deles foi sentir que os estudantes não estavam evoluindo na aprendizagem das práticas.

Esperava que, depois de 200 dias letivos com aulas de Ciências, os estudantes fossem capazes de formular um problema com qualquer tema, mas eles só conseguiam fazê-lo em atividades experimentais, nunca em temas socioambientais. Também tinha a perspectiva de que iniciassem o ano letivo elaborando hipóteses com conhecimento do senso comum e terminassem o ano elaborando hipóteses “mais científicas”. Além disso, esperava que ganhassem autonomia em organizar e expor os dados e em escrever suas conclusões. Foi frustrante.

Em um movimento de autocrítica, assumi que as minhas expectativas sobre a aprendizagem dos estudantes eram insuficiências em minha prática docente e, para resolvê-las, busquei compreender o processo de ensino de

cada prática científica e a evolução dessa aprendizagem a partir da literatura na área, um movimento distinto do que apresento no capítulo 5.

Com esses novos conhecimentos, percebi que precisava sistematizar novamente a minha prática de ensino e visitar as condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais da ciência em contexto escolar, sintetizado no capítulo 3.

Também organizei meus anseios, percebidos na prática do dia a dia na escola, para cada condição orientadora. O novo sentido que precisaria estabelecer na minha prática de ensino está sintetizado no quadro abaixo:

Quadro 11 - Condições para a reconstrução da prática de ensino (continua)

Condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais da ciência em contexto escolar a partir da literatura	Condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais da ciência em contexto escolar a partir da realidade
(i) a articulação entre os conceitos e práticas da alfabetização científica e o currículo	utilizar os objetos de conhecimento – conteúdos – do currículo para o desenvolvimento de práticas científicas em sala de aula de forma progressiva
(ii) a construção de uma cultura científica escolar, e	re-significar o uso do caderno da disciplina ao transformá-lo em um registro do desenvolvimento dos estudantes ao invés do depósito de conteúdo e atividades, fixando uma ficha de notas, as sequências de ensino digitadas e um esquema de explicação de cada etapa destas sequências
	utilizar o visto como forma de orientar o estudante e forma de acompanhamento do seu desenvolvimento
	fazer correções individuais das atividades para acompanhar o desenvolvimento dos alunos ao invés da correção coletiva no quadro
	desenvolver a sequência de ensino a partir da leitura e compreensão coletiva de cada atividade nela contida no intuito de contribuir com o avanço da interpretação de texto dos estudantes

Quadro 11 - Condições para a reconstrução da prática de ensino (conclusão)

	incentivar os estudantes a responderem as atividades através da escrita para só depois sanar suas dúvidas, almejando a melhorar e expressão de ideias
	produzir atividades para as sequências de ensino que utilizem os materiais disponíveis na escola e acessíveis aos estudantes quando a escola não puder disponibilizar
(iii) a construção de atividades em que os estudantes percebam seu desenvolvimento com as práticas científicas e construam uma comunidade de práticas.	estruturar as sequências de ensino em um conjunto de atividades que se repitam ao longo do ano letivo, na intenção de fazer um comparativo de desenvolvimento do estudante pelo estudante e pela professora
	incluir a leitura e compreensão de textos nas atividades da sequência de ensino
	construir atividades em que o conhecimento adquirido na compreensão de textos seja a base para a elaboração de hipóteses, análises e conclusões.

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora.

Após essa organização, passei a buscar uma forma de sistematizá-las, encontrando na literatura a Sequência de Ensino por Investigação (SEI). Preciso confessar que tinha uma certa resistência em trabalhar com a SEI, porque parecia limitante. Ao ler sobre o assunto, pude confrontar esse preconceito ao entender que é uma orientação e não uma metodologia engessada e, além disso, é um caminho amplamente registrado e analisado pela literatura da área.

O próximo passo foi pensar em uma estrutura de SEI para as minhas aulas. Nesse movimento, percebi que deveria desenvolver uma sequência que se parecesse com os trabalhos científicos, uma vez que as práticas e normas culturais científicas em contexto escolar espelham o trabalho do cientista. Mas acho que essa é uma história para outra pesquisa.

Referências

.....

- BICALHO, R.; SILVA, M. A. A Educação do Campo no Estado do Espírito Santo: os movimentos sociais e a materialização das lutas. **Educação por Escrito**. Porto Alegre, v. 10, n. 1, jan.-jun., 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/30380>. Acesso em: 7 ago. 2020.
- CALDART, R. S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho, Educação e Saúde**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 35-64, mar./jun.2009. Disponível em <https://www.scielo.br/j/tes/a/z6LjzpG6H8ghXxbGtMsYG3f/abstract/?lang=pt> Acesso em: 7 ago. 2020.
- CALIARI, Rogério Ornar. **Pedagogia da alternância e desenvolvimento local**. Larvas: UFLA, 2002.
- CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DORNELES, C. L.. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo da pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. *In: 9º ANPED SUL*, 2012. Caxias do Sul- RS. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/668/556>. Acesso em: 10 ago.2020.
- CLÁUDIO, D. S. O. **Como sabemos o que sabemos? porque acreditamos nisso?:** análise de um modelo de ensino sobre Ciências a partir de práticas científicas e epistêmicas escolares. 2020. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana - MG, 2020. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/12399/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_ComoSabemosSabemos.pdf. Acesso em: 7 ago. 2020.

- DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**. 32(1), p. 268–291, 2008.
- FAZENDA, I. (org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. 9. ed. Campinas – SP: Papirus, 2007. 159 p.
- FREGUGLIA, J.; COELHO, G.R. Narrativa e Análise Textual Discursiva: lições das experiências em pesquisas sobre formação docente na área de Ciências da natureza. In: COUTINHO, F. A.; SILVA, F. A. R.; FRANCO, L. G.; VIANA, G. M. V. (Orgs.). **Tendências de pesquisas para a Educação em Ciências** [livro eletrônico]. São Paulo: Na Raiz, 2022.
- GALVÃO, C. Narrativas em educação. **Ciência & Educação**. v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/H5hSMRYMyjhYtBxqnM-VZVJH/?lang=pt#>. Acesso em: 10 ago 2020.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CRUJEIRAS, B. Epistemic practices and scientific practices in science education. In: TABER, K. S; AKPAN, B. (Eds.). **Science Education: an International Course Companion**, 2018, p. 69-80.
- MEDEIROS, E. A.; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**. Sorocaba - SP, v. 3, ed. 3, p. 247-260, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319277933_ANALISE_TEXTUAL_DISCURSIVA_DISPOSITIVO_ANALITICO_DE_DADOS_QUALITATIVOS_PARA_A_PESQUISA_EM_EDUCACAO. Acesso em: 5 jan. 2021.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência e Educação**. [s. l.], v. 12, ed. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHB-WSXB/?format=pdf>. Acesso em: 5 jan. 2021.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. Bauru, SP: v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003. Disponível em: [scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdzj/?format=pdf&lang=pt](https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdzj/?format=pdf&lang=pt). Acesso em 07 mai. 2024.
- MOROSINI, M. C. (ed.). **Enciclopédia de pedagogia universitária: glossário**. Brasília: Inep/MEC, 2006. 6011 p. v. 2. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484184/Enciclop%C3%A9dia+de+pedagogia+universit%C3%A1ria+gloss%C3%A1rio+vol+2/b9d6f55d-1780-46ef-819a-cdc81ceeac39?version=1.2>. Acesso em: 4 jan. 2021.
- MOURA, C. B. de; GUERRA, A. História cultural da ciência: um caminho possível para a discussão sobre as práticas científicas no ensino de Ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 16, n. 3, p. 725-748, 29 ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4497>. Acesso em: 13 fev. 2021.

- NASCIMENTO, L. de A.; SASSERON, L. H. A constituição de normas e práticas culturais nas Aulas de Ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** Belo Horizonte [online], 2019, vol.21, e10548. Epub Apr 25, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210104>. Acesso em: 23 out. 2020
- NASCIMENTO, L. de A. **Normas e práticas promovidas pelo Ensino de Ciências por Investigação**: a constituição da sala de aula como comunidade de práticas. 2018. 259 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28112018-161119/>. Acesso em: 23 out. 2020.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **A framework for K-12 science education**: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a Conceptual Framework of New K - 12 Sciences Education Standards. Board on Science Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.
- NORA, P. dos S.; BROIETTI, F. C. D. Um estudo das Práticas Científicas em questões do PISA. **Revista Electrónica de Investigación En Educación en Ciencias**. v.13, n.1. p. 1-14, ago. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/365817705_Um_estudo_das_Praticas_Cientificas_em_questoes_do_PISA. Acesso em: 20 jan. 2020.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 1999. pp. 15- 34.
- PIRES, E. G. Educação, narrativa e experiência. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, Santa Catarina, ISSN 1984-8951 v.15, n.106, p. 5-26 – jan./jun, 2014a. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1984-8951.2014v15n106p5>. Acesso em: 10 ago 2020
- PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org), **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. pp. 5-28.
- REIS, A.; APOLINÁRIO DE AZEVEDO, E.; FREGUGLIA, J.; SCARABELLI RIBEIRO, L. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 487-503, 3 mar. 2021. Disponível em <https://periodicos.ufrgs.br/index.php/RIS/article/view/12143>. Acesso em: 20 jan 2023.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

- SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em ensino de Ciências**. v. 21, ed. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19/189>. Acesso em: 5 jan. 2021.
- SCHIFFER, H.; GUERRA, A. Problematizando práticas científicas em Aulas de física: o uso de uma história interrompida para se discutir ciência de forma epistemológica-contextual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 19, n. 1, p. 95-127, 29 ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4913>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- SOLINO, A.P.; FERRAZ, A.T.; SASSERON, L.H. Ensino por Investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. *In: XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XXI.*, 2015, Uberlândia - MG. [...]. Uberlândia - MG: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- TERRIEN, J.; CARVALHO, A. D. F. O Professor no trabalho: epistemologia da prática e ação/cognição situada - Elementos para a análise da práxis Pedagógica. **Revista Brasileira de Formação de Professores**. vol. 1, n. 1, p.129-147, maio 2009.

“Elaborar sequências de ensino é uma atividade prazerosa para mim porque é natural, é assim que penso. Mas, sem dúvida, o melhor jeito de me comunicar é escrevendo. É um prazer expressar exatamente o modo como penso e perceber que as pessoas serão capazes de me entender. Isso me traz uma sensação de pertencimento que é difícil encontrar nas relações cotidianas. É por isso que acredito que a narrativa surgiu naturalmente como forma de comunicar a pesquisa que fiz. Eu queria que minha pesquisa fosse entendida, e não parecia haver outra forma senão narrar meus pensamentos em cadeia. Este livro narra a pesquisa no mestrado profissional e expressa como encontrei, nas Ciências, acolhimento para a minha neurodivergência por meio da parceria orientadora-orientanda.” (Anazia Aparecida Reis)

A parceria caracteriza os grupos do Labec e do PPGPE/Ufes. Impulsionada pelos mestrandos e doutorandos, a pesquisa é engajada com a prática profissional e comprometida com os desafios da docência. Identificar saberes da experiência e articulá-los com conhecimentos acadêmicos constitui a contribuição que pretendemos oferecer nessa jornada pela formação de professores e pela educação em Ciências.

As autoras



encontrografia

encontrografia.com
www.facebook.com/Encontrografia-Editora
www.instagram.com/encontrografiaeditora
www.twitter.com/encontrografia