



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ESPÍRITO SANTO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

ANAZIA APARECIDA REIS

**PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA
EXPERIÊNCIA DOCENTE NA ESCOLA PÚBLICA**

VITÓRIA 2021



mestrado profissional
ppgmpe/ufes

ANAZIA APARECIDA REIS

**PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA
EXPERIÊNCIA DOCENTE NA ESCOLA PÚBLICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação de Mestrado Profissional em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo na linha de pesquisa “Docência e Gestão de Processos Educativos”, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Junia Freguglia Machado Garcia

VITÓRIA

2021

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

R375p Reis, Anazia, 1987-
Práticas e normas culturais no ensino de Ciências: : uma
experiência na escola pública / Anazia Reis. - 2021.
139 f. : il.

Orientadora: Junia Freguglia.

Tese (Mestrado Profissional em Educação) - Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Educação.

1. Práticas e normas culturais. 2. Ensino de Ciências. 3.
Prática docente. 4. Alfabetização científica. I. Freguglia, Junia. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Educação. III.
Título.

CDU: 37

PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE NA ESCOLA PÚBLICA

Anazia Aparecida Reis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito, na linha de pesquisa “Docência e Gestão de Processos Educativos”, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovada em 24/09/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Junia Freguglia Machado Garcia
Universidade Federal do Espírito Santo
ORIENTADORA

Prof^a. Dr^a Patricia Silveira da Silva Trazzi
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof^o. Dr^o Geide Rosa Coelho
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof^a. Dr^a Lúcia Helena Sasseron Roberto
Universidade de São Paulo

Dedico este trabalho a “minhas e meus”
estudantes: foram vocês que sustentaram e
sustentam minha paixão pela sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Eu não sou eu, eu sou nós.
Nós do passado e nós do presente.
Nós da família, perto ou longe.
Nós da comunidade da infância.
Nós do ensino fundamental.
Nós do ensino médio.
Nós da faculdade.

Nós das professoras e professores que encontrei pela vida.
Nós de estudantes que me ensinaram e que aprenderam comigo.
Nós das amigas e amigos do passado e do presente.
Nós da natureza que me inspira e me dá força.
Nós que ainda não conheço.

Eu não sou eu, eu sou nós.
Sou nós que não quis ser a gente.
A gente que não acredita na potência da negritude e sustenta o racismo.
A gente que não acredita que mulheres e homens tem os mesmos direitos.
A gente que não acredita em uma educação libertadora.
A gente que acredita que o capital é o mais importante.

Sou nós da gente que se tornou agente do eu-nós.
Sou eu, sou tu, sou ela e ele, sou nós e elas e eles.

Eu não sou, eu “somos”.
Sou a soma do que somos.
Eu só sou porque nós somos.
Porque sem “nós”, não existe o eu.

Por isso, não estou, estamos.
Estamos todas e todos nós nessa dissertação.
Assim, meu eu-nós agradece a seu eu por permitir sermos nós
E esse nós, construir essa dissertação.

SUMÁRIO

1. HÁ ESCOLAS QUE SÃO GAIOLAS E HÁ ESCOLAS QUE SÃO ASAS	10
1.1 Asas que não cabiam em gaiolas.....	10
1.2 Escolas que são asas	12
1.3 Escolas que são gaiolas também aprisionam professores	14
1.4 Uma gaiola necessária: a pandemia e a pesquisa	16
1.5 Pássaros fora da gaiola: objetivos da pesquisa.....	18
1.6 Gorjeios acadêmicos: levantamento bibliográfico.....	20
2. CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS CIENTÍFICAS EM CONTEXTO ESCOLAR	25
2.1 A ciência como cultura e a cultura científica como objetivo do ensino de ciências.....	27
2.2 As práticas culturais no ensino de ciências	30
2.3 As normas culturais no ensino de ciências.....	32
3. O PERCURSO METODOLÓGICO	34
3.1 Ferramenta de cristalização da prática docente	34
3.2 O tempo, o espaço e o contexto da narrativa	36
3.3 A análise dos dados.....	38
4. NARRANDO A PRÓPRIA PRÁTICA DE ENSINO	42
4.1 (2017) Primeiro ano de ensino em escola pública com anos finais do ensino fundamental.....	42
4.2 (2018) (Re)significando aprendizados.....	48
4.3 (2019) Um ano registrado	58
4.4 (2020) O fatídico ano da pandemia	65
5. PRÁTICA E NORMAS CULTURAIS NA MINHA EXPERIÊNCIA DOCENTE	68
5.1 As práticas e normas culturais e as atividades de ensino narradas.....	68
5.2 Feira de ciências.....	70
5.3 Aulas.....	75
5.4 Trabalho escrito	79
5.5 Diagnóstico	85
5.6 Plano de ensino	89

6. PRODUTO: O DIAGNÓSTICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO FOCADO EM PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	93
6.1 O Diagnóstico e o desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências.....	93
6.2 Operações para o Diagnóstico.....	97
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
9. APÊNDICES	106
9.1 Identificação de prática e normas culturais	106
9.2 PRODUTO.....	118

RESUMO

A transposição da Base Nacional Comum Curricular a sala de aula trouxe insegurança a profissionais do ensino de Ciências por basearem sua prática docente em vivências experienciais. Tendo como premissa que profissionais de ensino constroem conhecimento em sua prática profissional, essa dissertação investiga as condições que aproximam um plano de ensino de Ciências dos anos finais do ensino fundamental a práticas e normas culturais no ensino de ciências. Através de uma narrativa docente, descreve-se quase quatro anos letivos (2017- 2020) de ensino em uma escola pública de periferia da Grande Vitória, no Espírito Santo. Identifica-se quatro atividades nesse plano de ensino: o Diagnóstico, as Aulas, o Trabalho escrito e a Feira de ciências. Também se identifica o conjunto completo de práticas e normas culturais no ensino de ciências na Feira de ciências de 2017, 2018 e 2019, nas Aulas de 2018, 2019 e 2020 e, no Trabalho escrito de 2018 com o 6º ano e 8º ano. A busca pelas condições que aproximaram essas atividades a práticas e normas culturais no ensino de ciências, revelou duas premissas da prática de ensino investigada: problematização e o protagonismo de estudantes. Outra descoberta dessa busca foi a articulação entre as atividades do plano de ensino. O Diagnóstico foi uma atividade responsável por investigar o protagonismo de estudantes na produção de conhecimento no contexto, específico, daquela escola. Essa investigação reconstruiu as Aulas e, assim, as fez alcançar o conjunto completo de práticas e normas culturais no ensino de ciências. As Aulas articularam a proposta de ensino da rede a problematização e o protagonismo de estudantes. O Trabalho escrito atingiu todas as práticas e normas culturais no ensino de ciências quando o tema e conteúdo foram oriundos das Aulas e o problema investigado, oriundo da realidade de estudantes. Já a Feira de ciência foi a atividade com o maior protagonismo de estudantes na construção de conhecimento por lhes permitirem escolher o tema e o problema a ser investigado. Assim, conclui-se que a as condições que aproximam esse plano de ensino a prática e normas do ensino de ciências é articulação entre atividades com a premissa de desenvolver o protagonismo de estudantes na construção de conhecimento em aulas de Ciências.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Práticas e normas culturais. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The transposition of the National Common Curriculum Base into the classroom brought insecurity to science teaching professionals because they base their teaching practice on experiential experiences. Based on the premise that teaching professionals build knowledge in their professional practice, this dissertation investigates the conditions that bring a science teaching plan from the final years of elementary school to cultural practices and norms in science teaching. Through a teaching narrative, almost four school years (2017-2020) of teaching are described in a public school on the outskirts of Greater Vitória, in Espírito Santo. Four activities in this teaching plan are identified: diagnosis, classes, written work and science fair. It also identifies the complete set of cultural practices and norms in science teaching at the Science Fair 2017, 2018 and 2019, in the Classes of 2018, 2019 and 2020 and, in the Written Work of 2018 with the 6th year and 8th year. The search for the conditions that brought these activities closer to cultural practices and norms in science teaching revealed two premises of the teaching practice investigated: problematization and the protagonism of students. Another discovery of this search was the articulation between the activities of the teaching plan. The Diagnosis was an activity responsible for investigating the role of students in the production of knowledge in the specific context of that school. This research rebuilt the Classes and thus made them achieve the complete set of cultural practices and norms in science teaching. The Classes articulated the proposal of teaching the network to problematization and the protagonism of students. The written Work reached all cultural practices and norms in the teaching of sciences when the theme and content came from the Classes and the problem investigated, derived from the reality of students. The Science Fair was the activity with the greatest role of students in the construction of knowledge because they allowed them to choose the theme and the problem to be investigated. Thus, it is concluded that the conditions that bring this teaching plan closer to the practice and norms of science teaching are articulation between activities with the premise of developing the protagonism of students in the construction of knowledge in science classes.

Keywords: Scientific literacy. Cultural practices and norms. Science teaching.

1. HÁ ESCOLAS QUE SÃO GAIOLAS E HÁ ESCOLAS QUE SÃO ASAS

Nesse movimento em que a pesquisa nos envolve, muitos são os aprendizados. Nessa pesquisa, em específico, um desses aprendizados foi a intrínseca relação entre a prática profissional docente e a nossa história de vida. Por isso, começo essa dissertação apresentando um pouco da minha história e a relação entre ela e os objetivos dessa pesquisa.

1.1 Asas que não cabiam em gaiolas

“Eu nunca saí da escola”. Essa é 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. Tive a rara chance de ter como vizinhos, por 15 anos, professores.

Vivi esse tempo dentro da propriedade da Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa/ES, hoje, Instituto Federal. Foi nesse processo de vivência que o instinto questionador nato (segundo minha mãe) se desenvolveu e muito atrapalhou minha vida estudantil na educação básica. Boa parte dos meus professores se incomodavam com meus questionamentos. Era constante a presença dos meus responsáveis na escola para “frear” as intervenções inoportunas que fazia em sala de aula. É verdade que o excesso de diálogo era perturbador. Porém, entender informações fragmentadas não faz parte da forma como aprendo. Sempre precisei “de mais” ou, como dizia meu pai, “ouvir os vários lados da mesma história”.

No ensino médio, já como estudante do curso técnico em agropecuária da Escola Agrotécnica onde morava, pude fazer parte de um grupo de estudantes que pensavam como eu, questionavam e queriam “mudar o mundo”. Juntei-me, como segunda secretária, ao grêmio estudantil e comecei a fazer parte do movimento estudantil. Pela primeira vez, me sentia parte de um grupo social no qual eu não precisava esconder o meu encanto pela história, pela ciência, pela leitura e pela escrita. Encanto esse que surge na infância, pelo isolamento por ser uma criança negra, com mãe solteira, numa sociedade branca e patriarcal. Isolamento que surge fora dos limites geográficos da Escola Agrotécnica. Nunca fui convidada para dormir na casa de nenhum colega de escola no ensino fundamental e fui convidada a ir em

poucas festas de aniversário delas e deles. A minha lembrança mais doce dessa época é um final de semana que passei na casa da professora da 4ª série, andando a cavalo.

Fazer parte do movimento estudantil, ser adolescente, estudar em uma escola onde estudantes eram vistos pela sociedade do entorno como delinquentes abandonados pelos pais em um internato, definitivamente contribuiu para que eu não prosseguisse o curso técnico. Fui obrigada a abandoná-lo e estudar na única escola pública de ensino médio da sede do município de Santa Teresa/ES. Eu me lembro da exata sensação que tinha todos os dias dos dois meses que passei por lá, me sentia em uma prisão com um único lugar por onde entrava a luz do sol: um pátio de cimento. Não havia árvores, não havia bancos para conversas informais, não havia espaços ornamentados, não havia uma biblioteca, características tão comuns em escolas do interior. Eu, simplesmente, não fui capaz de me adaptar àquele ambiente e chorava todos os dias para não ir à escola. Minha família reconheceu o tamanho do meu descontentamento e numa tentativa de me devolver a alegria de estudar, reuniram todos os esforços financeiros que puderam e me matricularam na única escola particular de ensino médio do município, sem saber que esse era o passo definitivo que me impossibilitaria de cursar uma graduação com bolsa de estudo do governo federal ou estadual, mas acreditando que essa era a melhor educação que eles poderiam me dar. Nessa escola particular, cursei a série final do ensino médio e aprendi o que era o racismo.

Pela primeira vez, entendi que eu era negra e a cor da minha pele definia muita coisa sobre eu mesma para a maioria das pessoas ao meu redor. Mas eu não descobri isso sozinha, uma colega, negra retinta, me guiou por esse processo. Ela foi a primeira negra empoderada a cruzar meu caminho e, pronto, estava estabelecida uma nova bandeira de luta e uma nova fonte de rebeldia, já que o movimento estudantil havia ficado para trás. Quase fui expulsa, mas me graduei e cheguei ao curso de ciências biológicas na mesma instituição.

O ano de 2005, meu primeiro ano de faculdade, também foi o primeiro ano em que o governo federal concedeu bolsas para que estudantes da rede pública fizessem cursos universitários em instituições privadas e, assim, eu pude estudar com outras pessoas negras e da classe trabalhadora como eu, mas não podia ser bolsista. Logo percebi que muita luta teria que ser travada para que aquele espaço fosse inclusivo. Foi muito duro estudar e trabalhar, foram muitas aulas de campo que eu não tinha

dinheiro para ir, muitos livros que nunca pude comprar e muitos congressos nos quais eu nunca pude me inscrever. Mas eu não estava sozinha. Como corpo integrante do diretório acadêmico pude, ao menos, dar visibilidade a estas questões. Mas isso tornou-se um infortúnio para a instituição e muitas discussões, trocas de ofensas e até ameaças aconteceram. Por fim, a falta de dinheiro me afastou um período do curso e, quando retornei, não voltei para a mesma turma e acabei me desvinculando do diretório acadêmico. Não encontrar o rosto de colegas, com quem iniciei essa jornada, na colação de grau, me gerou uma profunda tristeza em um momento histórico para minha família: eu era a primeira pessoa com diploma universitário.

Depois de tantos problemas na minha vida estudantil, questionaram a minha escolha pela licenciatura, argumentavam que eu tinha perfil para “a pesquisa”. A minha resposta foi: “escolhi e escolho a licenciatura por causa das memórias de um infância rodeada de professores que me acolheram diante de uma sociedade que exclui; foram as melhores memórias do ensino fundamental, andando a cavalo no sítio da professora da 4ª série; foram as inúmeras horas desenvolvendo os projetos das feiras de ciências; foram os inúmeros desenhos de bolinhas ao invés de células vegetais; foi a alegria de ver a professora de didática do ensino de ciências, formada em letras, nos colocar em círculo, nos ouvir, nos fazer planejar e executar uma aula que ela não saberia dizer se o conteúdo estava certo e, principalmente, foram as/os amigos/amigas, parceiros de vida que fiz durante a graduação que acreditavam e acreditam que uma das formas de mudar essa sociedade excludente é ensinar as pessoas a pensar, dar-lhes o direito de questionar e formar suas próprias ideias a partir da experiência vivida e do conhecimento acumulado pela humanidade”. Professores foram meus heróis com identidades secretas inabaláveis, certos de que seus nomes jamais entrariam para a história, mas certos de mudá-la todos os dias.

1.2 Escolas que são asas

Após a graduação, um daqueles amigos (parceiro de vida) que fiz durante a faculdade, me fez um convite que me definiria como pessoa e como profissional: trabalhar em uma Escola Família Agrícola em pedagogia da alternância (PA).

Mais uma vez fui morar em uma escola, totalmente diferente de tudo que já havia visto como educação. Professores não são só professores, salas de aulas não são só paredes, aulas não são tempos delimitados de ensino e os livros de Paulo

Freire não são só palavras a serem admiradas, mas a base de um movimento de educação que tem a investigação como mediação principal.

A pedagogia da alternância é uma modalidade de educação do campo nascida, no Brasil, em terras capixabas e que possui muitas escolas de norte a sul do Estado. A educação problematizadora de Paulo Freire não era ideologia, era trabalho diário, árduo, com muitas horas de dedicação exclusiva que me arrebatou no primeiro momento, afinal, havia encontrado uma escola onde questionar não era só bem-vindo, mas parte integrante do processo de ensino e aprendizado.

A primeira semana como professora em sala de aula formal não envolveu dar aulas, mas conhecer onde estava, para que estava e com quem estava. Foi assim que compreendi que a história pessoal de estudantes e o local onde vivem dizem muito.

Nessa escola também entendi que somente estudantes são capazes de aprender e eu, a professora, apenas auxílio esse processo. Aprendi que ser professora é ouvir e prestar atenção aos detalhes, mais do que falar. Aprendi que a prática é unificadora de disciplinas escolares. Aprendi que a teoria é apenas uma cabeça em um corpo sem membros. Aprendi que não é possível tomar o conhecimento para si sem questionar e aprendi que tentar resolver problemas, se conhecer, entender o mundo, ensina Ciências melhor que qualquer livro.

Tive a chance de rever o currículo de Ciências e Biologia dessas escolas, emparelhá-lo com as demais disciplinas do currículo e as mediações pedagógicas próprias da pedagogia da alternância. Compreender o papel político, econômico e social de cada conteúdo do currículo foi uma experiência formativa tão grande que me acompanha até hoje.

Em 2012, mudo de escola família agrícola. Dessa vez, em Rio Bananal/ES, pude confrontar as amarras intelectuais do agronegócio em estudantes e entender o papel da metodologia da ciência na libertação do sujeito. Nessa experiência aprendi que a experimentação e a interdisciplinaridade são constituintes indispensáveis desse processo.

Em um dado momento, percebi que almejava contribuir mais intelectualmente para o movimento da educação do campo e tentei ingressar em um mestrado profissional. Depois da 3ª tentativa, percebi que esse objetivo só seria alcançado se eu me afastasse das escolas famílias agrícolas, uma ironia, mas me levou a educação pública de base.

Já como professora em designação temporária na Grande Vitória/ES, em 2016, tive experiência com o curso técnico em meio ambiente diurno e noturno. Eram cursos muito diferentes. Pela manhã, estudantes eram adolescentes e, à noite, eram trabalhadores e “donas de casa” buscando uma formação para a melhoria econômica ou como forma de socialização. Foi uma primeira experiência enriquecedora, mas ainda não era a educação pública de base. Essa eu experienciei em Planalto Serrano–Serra/ES, trabalhando com os anos finais do ensino fundamental, a partir de 2017.

A pobreza extrema e a violência nunca haviam sido foco das minhas preocupações como educadora. Lá encontrei crianças e adolescentes impedidos de ir à escola pelo risco de morrerem durante esse trajeto. Eram negras e negros, em sua maioria, e/ou com alguma história trágica causada pelo tráfico de drogas e a ausência do Estado. A maior barreira encontrada na profissão docente nessa comunidade, a meu ver, é a incapacidade de estudantes projetarem suas vidas para além da realidade que os cerca.

Com tantos problemas de natureza social, só conseguia questionar o papel do ensino de Ciências nessa realidade: Como o ensino de Ciências poderia contribuir com a mudança social tão necessária a essas pessoas? Essa questão me fez perceber que era necessária uma ressignificação dessa realidade, mas sendo honesta, eu tampouco a conhecia. Por isso, procurei colegas de trabalho com mais experiência na educação pública em comunidades com essas características em busca de reflexões que pudessem me ajudar a compor o trabalho que desenvolveria, porém, os heróis de outrora perderam-se em suas identidades civis.

1.3 Escolas que são gaiolas também aprisionam professores

A organização do trabalho na escola pública estadual difere da experiência que carrego da educação técnica em escolas do campo e na educação técnica da rede estadual. Ela não destina espaços e tempos semanais organizados para a reflexão coletiva e teórica do nosso trabalho.

Na equipe dos anos finais do ensino fundamental, da qual fiz parte em Planalto Serrano- Serra/ES, conseguimos conversar sobre as metodologias utilizadas em sala de aula, mas uma reflexão crítica sobre essas escolhas nunca foi atingida, um referencial teórico nunca foi mencionado e a relação entre a realidade de estudantes e o ensino só era considerada no conselho de classe final, nos debates de progressão

de estudantes a fim de diminuir o índice de reprovação. Tudo isso é muito distante do que eu havia experimentado como professora.

Nas escolas do campo, em pedagogia da alternância, a equipe se reunia duas vezes por semana para planejar e avaliar o trabalho pedagógico, além de participar de dois encontros de formação por ano e cada professora/professor fazia parte de uma equipe regional responsável por refletir e avaliar as mediações pedagógicas próprias da pedagogia da alternância. E na educação técnica da rede estadual, tive a oportunidade de agir como professora e coordenadora, permitindo maiores debates e reflexões com a equipe.

Em 2019, um novo currículo para o Estado do ES foi apresentado, por causa da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Profissionais do ensino de Ciências da unidade de ensino que me encontrava, demonstraram um imenso descontentamento em função das mudanças em sua prática de ensino que poderiam decorrer devido a esses novos documentos orientadores. Essa situação os levou a um estado de profunda agonia porque sua prática profissional está atrelada a suas experiências profissionais e as experiências profissionais de seus pares. Nesse momento de transição curricular, não havia experiências a serem compartilhadas, deixando-os inseguros sobre sua prática profissional.

Tardif (2002) nos ajuda a compreender a questão acima. O autor discorre sobre a pluralidade do saber docente, o classificando em algumas categorias: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Destes, os saberes provenientes da sua experiência e da experiência de seus pares –saberes experienciais- ocupam uma posição de destaque por estarem sob o controle e legitimação desses profissionais (TARDIF, 2002). Em outras palavras, a formação profissional, o conhecimento disciplinar e o currículo são produções alheias a professores. O autor acredita que existe ganhos a profissão quando esses profissionais reivindicam seu lugar legítimo de produtores de saberes, oriundos da sua prática e vivência cotidiana da profissão.

Assim, surge um anseio a se atingir com essa pesquisa: auxiliar professoras e professores de Ciências em seu trabalho diário com os anos finais do ensino fundamental através do relato e análises de outras experiências de ensino.

No entendimento desses e dessas profissionais com quem compartilhei esse período de experiência na educação pública, a obrigatoriedade da BNCC e do novo currículo do Estado do ES, desencadeariam duas grandes mudanças em sua forma

de ensino: ensinar física em todas as turmas dos anos finais do ensino fundamental e desenvolver o letramento científico.

É admitido entre nós, profissionais do ensino de Ciências, que nossas habilidades não são suficientes para o ensino de física. Somos todos graduados em Ciências Biológicas, uma vez que esse é o pré-requisito nos processos seletivos para a rede estadual. Antes da obrigatoriedade da BNCC, era possível contornar essa situação porque o ensino de física estava isolado no 9º ano¹ e acordos, dentro das equipes de trabalho, eram feitos para que profissionais “mais habilidosos” trabalhassem com essas turmas. Acrescentando uma perspectiva desconhecida de ensino - o letramento científico - a essa problemática, é possível compreender a origem da agonia que sentiram diante dessa mudança curricular.

Tardif (2002) discorre sobre a exterioridade dos saberes da formação profissional, disciplinar e curricular interpondo os saberes experienciais, percebido no relato acima, esse fato confere uma acerta legitimidade ao anseio inicial dessa pesquisa.

Preciso ressaltar que uma formação sobre a mudança curricular foi oferecida, porém, ela deveria ser feita em um tempo além do tempo profissional, inviabilizando a participação de muitos de nós.

Experiências docentes com o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental sob a perspectiva do letramento científico se firmavam como o objeto dessa pesquisa, assim como uma análise das práticas de ensino direcionadas pela BNCC para essa perspectiva de ensino, mas nem a mais pessimista das pessoas seria capaz de prever o que nos reservou o ano de 2020.

1.4 Uma gaiola necessária: a pandemia e a pesquisa

O isolamento social, necessário para enfrentar essa pandemia, transformou essa pesquisa. O ensino emergencial remoto nos levou a trabalhar apenas com a oferta de informações básicas a estudantes. O retorno presencial facultativo e os protocolos sanitários sustentaram essa oferta, nos distanciando do desenvolvimento de muitas ações educativas. Desse modo, encontrar profissionais com experiência no

¹ No Currículo Básico Escola Estadual (SEDU, 2009) o ensino de química e física se localizam no último ano do ensino fundamental.

ensino de física nos anos finais do ensino fundamental sob a perspectiva do letramento científico e do novo currículo, foi prejudicado.

Apesar da fragilidade emocional nesse momento, fiquei instigada a compreender a prática docente com o desenvolvimento do letramento científico/alfabetização científica por parecer ser próxima a experiência que carrego da pedagogia da alternância e próximo as práticas que desenvolvi em minha experiência na escola pública regular de base. Dessa forma, o isolamento social, imposto pela pandemia, e o desejo de compreender a prática da alfabetização científica desenharam um novo objeto de pesquisa: a minha prática como professora de Ciências em uma escola pública de periferia.

Ao me deparar com essa nova perspectiva sobre a participação da minha prática nessa pesquisa muitas indagações ocorreram. Algumas delas compartilho a seguir: por que uma prática docente isolada poderia constituir um objeto de pesquisa? Como a análise de uma prática docente poderia ajudar outros profissionais a constituir/reconstituir a sua própria?

A prática docente é permeada de saberes e tem múltiplas compreensões. Os saberes cotidianos da atividade docente são os saberes experienciais, compartilhados e legitimados no processo de socialização desses saberes (TARDIF, 2002). 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 eles devem ser verificados 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 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/professora, 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.

Laneve (1993 apud PIMENTA, 1999) pontua um caminho para que os profissionais da educação constituam teoria a partir da prática docente. O autor acredita que o registro das experiências, analisadas e refletidas, possa contribuir tanto para a teorização quanto para a reconstrução e constituição de novas práticas,

elevando tanto a qualidade da prática quanto da teoria, tornando o ensino escolar uma prática social capaz de construir novos saberes pedagógicos, assim, Pimenta (1999, p.28) propõe "o estudo e a investigação sistemática por parte dos educadores sobre sua própria prática, com a contribuição da teoria pedagógica".

As contribuições teóricas acima nos levam a crer que existe potencial na análise de uma prática de ensino. Porém, a fim de estabelecer limites para essa pesquisa, não nos debruçaremos sobre a prática docente como um todo, mas uma parte dela, o conjunto de atividades de ensino desenvolvidas ao longo de um ano letivo. Nas escolas públicas do Estado do ES, esse conjunto de atividades se chama Plano de ensino.

1.5 Pássaros fora da gaiola: objetivos da pesquisa

As escolas de pedagogia da alternância (PA) são parte integrante da educação do campo nacional². 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 (LESNE, 1982 apud CALIARI, 2002). A realidade é ponto de partida e chegada dessa prática pedagógica (Bicalho e Silva, 2019). Nessas escolas o método da Comissão Pastoral da Terra (ver-julgar-agir) se fundiu à ação-reflexão-ação freiriana. Sem distinção entre educação e trabalho do campo e, educação e os movimentos culturais, sociais e políticos (CALDART, 2009).

Esses são alguns saberes experienciais que carrego. Entendo que a transformação de estudantes em sujeitos capazes de refletir e interferir sobre sua realidade é parte integrante da minha prática docente. Em referenciais sobre alfabetização científica, encontro noções similares.

Sasseron e Carvalho (2011) acreditam que o ensino de Ciências deve ter como ponto de partida atividades que permitam aos estudantes problematizar e ao fazer "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 E CARVALHO, 2011, p. 66). Nesse sentido, as autoras entendem que a finalidade da educação científica seja a alfabetização científica:

² A educação do campo é regulamentada como política pública através do Decreto nº 7.352, de 4 de novembro de 2010 e tem a alternância como princípio.

[...] 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 E CARVALHO, 2011, p. 61).

Na busca por compreender essa perspectiva de educação científica, me deparo com uma pesquisa sobre práticas e normas culturais no ensino de ciências, reconhecendo, em demasia, minha prática docente na educação pública.

São oito práticas científicas propostas pelo National Research Council -NRC- (2011, apud NASCIMENTO E SASSERON, 2019): (i) fazer perguntas; (ii) desenvolver e utilizar modelos; (iii) planejar e executar investigações; (iv) analisar e interpretar dados; (v) utilizar o pensamento matemático e ferramentais de informática; (vi) construir explicações; (vii) engajar-se em argumentações baseadas em evidências; e (viii) obter, avaliar e comunicar informações

Já as normas culturais no ensino de ciências foram delimitadas pela pesquisa de Nascimento e Sasseron (2019), apoiadas em outros trabalhos, sendo elas: (i) fórum; (ii) receptividade a crítica; (iii) padrões públicos de análise; e (iv) constituição de igualdade moderada.

A sensação de reconhecer a minha prática profissional na educação pública regular de nível fundamental nas práticas e normas culturais no ensino de ciências, propostas por Nascimento e Sasseron (2019), faz com que a relação entre ambas seja o novo foco dessa pesquisa.

Assim, assumindo o pressuposto que professores constroem conhecimento na prática profissional (TARDIF, 2002), questiono: será que o Plano de ensino que desenvolvo na escola pública regular proporciona o desenvolvimento de práticas e normas no ensino de ciências, mesmo sendo esse referencial teórico desconhecido na ocasião? E se proporciona o desenvolvimento dessas, quais são as condições em que isso ocorre?

Esperamos que a resposta a estas questões permitam relacionar princípios e práticas formativas, aprendidas na educação do campo, aos princípios da alfabetização científica, de modo que se possa contribuir na materialização ou instrumentação das práticas e normas culturais no ensino de ciências. Por isso, buscamos *compreender a aproximação de um Plano de ensino de Ciências dos anos*

finais do ensino fundamental ao desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências.

Especificamente, essa pesquisa propõe *identificar práticas e normas culturais em um Plano de ensino de Ciências*, ao longo de quatro anos letivos, e *discutir as condições em que as práticas e normas culturais foram desenvolvidas.*

Por fim, como produto dessa investigação, *propomos uma ferramenta que oriente o trabalho docente no desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências a partir de saberes experienciais.*

1.6 Gorjeios acadêmicos: levantamento bibliográfico

Nesse movimento de ser professora, pesquisadora e estudante, emergem muitas incertezas, algumas apaziguadas pela certeza que não se faz pesquisa sozinha e tampouco sem dialogar com outras pesquisas. Portanto, apresentamos uma “prosa” entre pesquisas na área e essa pesquisa, desemaranhando algumas incertezas e apontando caminho para tantas outras.

Para subsidiar a busca por essas pesquisas, a ferramenta virtual “google acadêmico” foi utilizada por se configurar uma ferramenta com múltiplas fontes. A busca se iniciou com as palavras-chave “normas e práticas culturais científicas” em recorte temporal abrangendo os anos 2015 a 2020, a fim de evidenciar trabalhos mais recentes em torno da temática. Cerca de 68 resultados foram encontrados, desses, dois trabalhos tinham o enfoque no ensino de Ciências, uma tese e um artigo da mesma autora da tese juntamente com sua orientadora, assim, apenas o artigo foi selecionado para compor esse levantamento bibliográfico. Sem maiores êxitos com essas palavras-chave, buscou-se outra, “práticas científicas”, aliada aos filtros já mencionados, foi possível obter 6.000 trabalhos. Com uma quantidade inadministrável de trabalhos encontrados, fiz uma seleção com os seguintes critérios: eliminar trabalhos sem enfoque no ensino de Ciências e eliminar trabalhos com enfoque pouco abrangentes sobre práticas científicas. Assim, esse levantamento bibliográfico é composto de 06 pesquisas, apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 1: Pesquisas que compõem o levantamento bibliográfico dessa dissertação.

Título	Autoras/Autores	Publicação	Ano
Ensino por investigação como abordagem didática: Desenvolvimento de práticas científicas escolares.	Ana Paula Solino; Arthur Tadeu Ferraz; Lúcia Helena Sasseron	Simpósio Nacional de Ensino de Física	2015
História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências?	Cristiano Barbosa de Moura; Andreia Guerra	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2016
Um estudo das Práticas Científicas em questões do PISA.	Paulo dos Santos Nora; Fabiele Cristiane Dias Broietti	Revista Electrónica de Investigación En Educación en Ciencias	2018
Problematizando Práticas Científicas em Aulas de Física: o uso de uma História Interrompida para se Discutir Ciência de Forma Epistemológica-Contextual.	Hermann Schiffer; Andreia Guerra	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2019
A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: Proposição e aplicação de uma ferramenta de análise.	Luciana de Abreu Nascimento Lúcia Helena Sasseron	Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências	2019
Como sabemos o que sabemos? Por que acreditamos nisso?: análise de um modelo de ensino sobre Ciência a partir de práticas científicas e Epistêmicas escolares	Denise Suzane Oliveira Cláudio	Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto.	2020

Fonte: elaborada pela autora

Ao longo das últimas décadas, o ensino de Ciências vem sofrendo mudanças. 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 ensino focado no processo de transmissão de informações em que estudantes memorizam e replicam apenas (NASCIMENTO; SASSERON, 2019; MOURA; GUERRA, 2016; SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015). Essas mudanças têm como foco o protagonismo intelectual de estudantes (CLAÚDIO, 2020; NASCIMENTO; SASSERON, 2019; SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015). Para tal, surgem diferentes estratégias de ensino como o ensino por investigação, objeto de estudo de Solino, Ferraz e Sasseron (2015); a História Cultural da Ciência, abordado por Moura e Guerra (2016) e Schiffer e Guerra (2019). A perspectiva do letramento científico/alfabetização científica foi analisada no trabalho de Nora e Broietti (2018). O desenvolvimento de práticas científicas e prática epistêmicas foi foco da dissertação

de Cláudio (2020) e as práticas e normas culturais no ensino de ciências, apreendida pela ferramenta desenvolvida por Nascimento e Sasseron (2019).

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) defendem uma abordagem de ensino na qual estudantes possam construir conhecimento na escola através da aproximação entre o ensino e a vivência do ofício das ciências, mais especificamente 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 foi o caminho para o processo de ensino, possibilitando discussões sobre a natureza do conhecimento científico. Claudio (2020) considera que existam lacunas na literatura da área com relação a caracterização e distinção de práticas científicas e epistêmicas. Percepção próxima a de Nascimento e Sasseron (2019) que acreditam existir uma falta de consenso sobre essas práticas, mas salientam que existe uma ideia comum: as práticas científicas são “uma epistemologia do conhecimento científico construída no interior da comunidade científica e mantida por ela” (NASCIMENTO E SASSERON, 2019, p. 4). Entendo que não há discordância da compreensão da ciência como construção cultural com valores, crenças e normas específicas. Também entendo que não há discordância da necessidade do ensino de ciências promover práticas, valores, crenças e normas das comunidades científicas, mas 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 inconclusão sobre quais práticas são científicas, algumas autoras, autores e instituições têm empregado esforços em delimitar essas práticas para guiar o processo de ensino. Nora e Broietti (2018) trazem 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, onde o processo de ensino contribua para a tomada de decisão desse sujeito frente as problemáticas das diferentes esferas sociais nas quais ele/ela está inserido/inserida. Um ensino de Ciências que extrapole a esfera estudantil também é um anseio em comum das pesquisas aqui apresentadas.

Nascimento e Sasseron (2019) acreditam que essas oito práticas, delimitadas pelo NRC, são as práticas científicas que 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 de estudantes parece ser peça central da perspectiva de um ensino de ciências centrado em práticas, contradizendo aspectos da cultura escolar predominante em nosso país, onde professores são os detentores do conhecimento e das normas de convívio nesse espaço. Durante o processo de leitura e compreensão da literatura aqui apresentada, uma indagação pairava: como professoras e professores de Ciências lidam com a cultura escolar frente a cultura científica? Ou seja, quais são os desafios ao desenvolver um ensino de Ciências com práticas e normas culturais no ensino de ciências em meio a cultura escolar?

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) parecem concordar que é necessário investir esforço para fazer 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, processo 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 de estudantes, nos parece correto considerar que compreender a aproximação do desenvolvimento de um plano de ensino de Ciências a práticas e normas culturais no ensino de ciências seja um objetivo de pesquisa adequado. Isso porque propomos focar no desenvolvimento de todas as atividades de ensino de um ano letivo por quatro anos consecutivos, evidenciando construções, desconstruções e reconstruções a partir da descrição de uma prática docente na escola pública com enlaces na pedagogia da alternância.

2. CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS CIENTÍFICAS EM CONTEXTO ESCOLAR

Este capítulo foi desenhado para que possamos entender o que são as práticas e normas culturais científicas no ensino de ciências e identificar condições de desenvolvimento dessas na literatura da área. Porém, sinto a necessidade de explicitar a identificação que tive com esse referencial teórico porque entendo que essa identificação é parte integrante dessa pesquisa.

É inegável que a implementação da BNCC foi o ponto de partida para a identificação de um referencial teórico. No capítulo anterior, relato as preocupações com a implantação da BNCC entre profissionais do ensino de Ciências com quem trabalhava, sendo a alfabetização científica uma dessas preocupações. Uma certeza que tinha nesses momentos de conversa com meus colegas de profissão era de que a minha prática como professora de Ciências não parecia tão distante das orientações dos documentos curriculares, mas não a localizava em nenhum referencial teórico.

É preciso pontuar que ao me identificar com a alfabetização científica exposta na BNCC não significa uma defesa ao ensino de Ciências orientado por ela, mas não posso negar que o documento atravessou o encontro de um referencial teórico para essa pesquisa.

Ao buscar compreender a alfabetização científica, me deparo com o referencial sobre práticas e normas culturais no ensino de ciências. Em um primeiro momento, entendo que se refere a aulas de Ciências em que estudantes precisam ser ativos e produzir conhecimento ao invés de ficarem sentados, ouvindo seus professores e reproduzindo o que ouviram em extensas listas de exercícios. Situações que não me permiti reproduzir como professora porque não foram boas experiências quando fui estudante da educação básica.

No ensino fundamental, as aulas de Ciências não eram interessantes. Eu as achava maçantes e nada envolventes. Ler sobre ciências era muito mais atraente do que as aulas de Ciências. Nessa época, gostava das aulas de História ou talvez de Geografia (depois de um tempo a nossa memória pode se tornar traiçoeira). Nessas aulas tinha-se a liberdade de perguntar, ouvir uma resposta e, ineditamente, eu podia não concordar com a resposta que ouvi e me contrapor a ela. Se isso acontecesse nas outras aulas, minha família era chamada na escola e eu repreendida. Mas, sem dúvida nenhuma, as aulas que ainda são vívidas na minha memória são as de

educação física. Por um motivo totalmente diferente do que ouço hoje em dia entre estudantes. Essas aulas eram as únicas em que estudávamos a teoria e as colocávamos em prática.

Já no ensino médio, cursei dois anos de técnico agropecuária com habilitação em zootecnia integrado ao ensino médio, mas nunca percebi essa integração. As memórias que tenho são de aprender a pilotar trator, matar e limpar coelho e galinha, fazer planta baixa de galpões, castrar porco, enfim, quase não me lembro da teoria, mas me lembro da prática.

Na faculdade de Ciências Biológicas, me lembro das discussões em sala sobre temas ambientais, sociais e políticos. Também me lembro das aulas em laboratório e das pesquisas que conduzimos ou ajudamos a conduzir. E me lembro do professor de anatomia vegetal anunciar para toda a sala que, finalmente, eu havia parado de desenhar bolinhas como representação das lâminas que estávamos vendo e aprendi a desenhar uma célula vegetal.

Na primeira experiência como professora, em uma Escola Família Agrícola, fui designada a trabalhar com uma das mediações mais complexas da pedagogia da alternância, o Estágio Supervisionado. O currículo dessas escolas tem temas geradores, podendo ser do campo técnico ou social, como “o clima e a energia na produção agropecuária” ou “as organizações sociais do campo”. Estudantes faziam estágio prático sobre esses temas munidos de ferramentas pedagógicas que permitiam relacionar o tema gerador a realidade encontrada na prática. Uma dessas ferramentas leva a compreensão de uma problemática detectada no estágio prático e a proposição de soluções para ela.

O primeiro Estágio Supervisionado que participei também foi a primeira vez como professora. Acompanhei um grupo de estudantes que buscavam compreender o aparecimento de doenças fúngicas em enxertias de café clonado. Esses estudantes me perguntaram sobre o mecanismo biológico do “pegamento das enxertias”. Eu fiz dois anos de técnico em zootecnia, mas não fazia ideia do que me perguntaram. Eles me explicaram em que consistia a enxertia, ainda assim, não fui capaz de responder à pergunta deles, então, buscaram dois galhos e fizeram uma enxertia para que eu visse. Eu ainda não sabia a resposta para o que me perguntaram, mas consegui identificar o conhecimento necessários para respondê-la. Lemos e compreendemos juntos, mas sem eles me identificarem como incapaz intelectualmente ou sem

autoridade como professora e sem eu identificá-los como incapazes intelectualmente ou sem respeito a minha autoridade como professora.

As memórias de atividades práticas, de aulas com debates, de aprendizados autônomos, de junção da teoria e prática e aprender a construir conhecimento junto com estudantes, respeitando nossos papéis intelectuais e sociais, transporto a minha prática na educação pública e sustentam a identificação que senti com o referencial teórico sobre práticas e normas culturais no ensino de ciências.

2.1 A ciência como cultura e a cultura científica como objetivo do ensino de ciências

Práticas e normas culturais da construção do conhecimento científico estão situadas na perspectiva sociocultural (NASCIMENTO, 2018) que, por sua vez, tem uma das raízes na teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky (1896-1934). O autor se põe a compreender o processo psicológico de enraizamento de comportamentos sociais e culturais, propondo que esse ocorra através de uma série de transformações do conhecimento interpessoal para o conhecimento intrapessoal (VYGOTSKY, 1991).

Vista da perspectiva cultural, identifica-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, seja mais apropriado falarmos de culturas científicas (SCARPA; TRIVELATO, 2013 apud NASCIMENTO, 2018). Assim, a ciência ocorre em comunidades científicas, situadas em organizações sociais diversas e emaranhadas, sendo o trabalho científico entendido como um processo social que ocorre através 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, denominou-se práticas científicas e a formas de negociação de conhecimento, estabelecidas no interior dessas comunidades, denominou-se normas culturais.

Vygotsky (2001) entende que o processo psicológico de enraizamento de comportamentos sociais e culturais tem implicações no aprendizado. Dessa forma, a aprendizagem se constitui na progressiva tomada de consciência dos conceitos e operações do próprio pensamento (VYGOTSKY, 1991).

Esta discussão atravessa o ensino de ciências. Duschl (2008) discute que “falta uma conversa pedagógica sobre como sabemos o que sabemos e por que acreditamos no que sabemos” (DUSCHL, 2008, p. 02, tradução própria). Essa crítica é feita sobre o ensino de ciências predominante em currículos e materiais pedagógicos que demonstram e reforçam o que sabemos sobre ciências, presente nos livros didáticos ou selecionados por professores, sem um contexto e sem desenvolver o conhecimento conceitual (DUSCHL, 2008). Esses elementos são importantes na teoria histórico-cultural, porque considera que os conceitos científicos são adquiridos por meio do ensino de um sistema organizado de conhecimentos, apoiando-se na rede de saberes espontâneos ou cotidianos de estudantes (VIGOTSKI, 1991). Parece-nos que a exposição de saberes espontâneos/cotidianos depende de contextualização que, por sua vez, sustenta o desenvolvimento dos conceitos científicos. Dessa forma, acreditamos que um ensino de ciências que desconsidera esses elementos não desenvolve conceitos, mas os apresenta, cabendo a estudantes memorizá-los e ao memorizar, pouco saberem o que fazer com esse conhecimento.

Duschl (2008) defende que precisamos compreender como sabemos o que sabemos, argumentando a favor de um ensino de ciências que equilibre o que sabemos (objetivo conceitual) enquanto aprendemos como sabemos o que sabemos (objetivo epistêmico) e entendemos para que sabemos o que sabemos (objetivo social), assim, o autor acredita que:

"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).

Acredito que a proposição de Duschl (2008) ganham contornos mais nítidos quando entendemos sua construção dentro da perspectiva da alfabetização científica para a educação em ciências. Nesse trabalho adotamos o conceito de alfabetização científica apresentado por Sasseron e Carvalho (2011) que tem raízes na concepção de alfabetização de Paulo Freire:

"[...] 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 E CARVALHO, 2011, p.61).

Portanto, a alfabetização científica defendida por Sasseron e Carvalho (2011), da qual nos apropriamos, equilibra a perspectiva da ciência como cultura e da alfabetização como forma de perceber o mundo e modificar suas ações sobre ele:

“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 E CARVALHO, 2011, p. 61).

Ao adicionar a perspectiva da alfabetização científica aos três domínios para o ensino de ciências propostos por Duschl (2008), entendemos que esses domínios visam superar um ensino de ciências que pouco ou nada tem a ver com a vida de 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 que estudantes não sejam passivos no processo de aprendizagem, mas (ii) desenvolvam o pensamento científico através 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 de professores não pode ter foco somente na apresentação e discussão de conceitos científicos. O trabalho de professores deve estar “relacionado ao estabelecimento de normas e práticas realizadas e construídas no espaço escolar” (SASSERON E 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 onde estudantes percebem “que o conhecimento se constrói nas relações, podendo ser modificado e aprimorado ao longo dos tempos e por estas interações” (DUSCHL E SASSERON, 2016, p. 54). Assim, entendemos que a escola é um espaço de negociação de normas e práticas culturais que tem como fim a aprendizagem. Também entendemos 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 partilha 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 de professores no espaço escolar onde o conhecimento se constrói nas relações é: (i) articular conhecimentos e proposta pedagógica da unidade de ensino e (ii) articular a interação entre indivíduos, materiais e conhecimento.

2.2 As práticas culturais no ensino de ciências

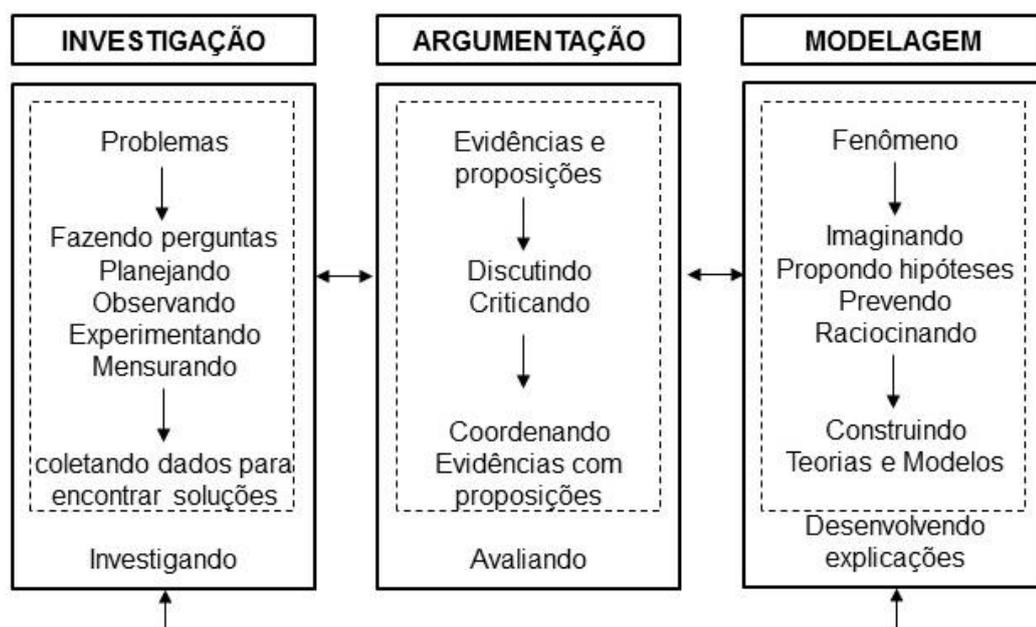
Em busca de estabelecer a aprendizagem epistêmica, Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2018) defendem que as práticas científicas devem estar no centro da aprendizagem em ciências. Essas autoras entendem as práticas científicas como parte das práticas epistêmicas.

As práticas epistêmicas têm como objetivo produzir "conhecimento sobre o mundo" (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE E CRUJEIRAS, 2018, p. 69, tradução nossa) e são caracterizadas de várias maneiras, uma delas é expressa por Kelly (2008 apud JIMÉNEZ-ALEIXANDRE E CRUJEIRAS, 2018) como sendo um conjunto de ações padronizadas de um determinado grupo que tem em comum propósitos, expectativas, valores, ferramentas e significados culturais. Desse modo as autoras entendem que as práticas científicas são as práticas epistêmicas das comunidades científicas, nos alertando 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 estar garantido o desenvolvimento de objetivos conceituais e epistêmicos no ensino de ciências.

Jimenez-Aleixandre e Crujeiras (2018) reconhece os esforços do National Research Council (NRC, 2012) em estabelecer quais práticas científicas devem ser transportadas a educação científica. As práticas científicas para a educação científica proposta pelo NRC (2012) são: (1) fazer perguntas e definindo problemas; (2) desenvolver e usar modelos; (3) planejar e realizar investigações; (4) analisar e interpretar dados; (5) usar a matemática e 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 estudantes devem se apropriar (NRC, 2012 apud JIMÉNEZ-ALEIXANDRE E 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 E CRUJEIRAS, 2018, p. 74, tradução nossa).

A partir dessa compreensão as autoras recomendam que: (i) estudantes se envolvam na forma de 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 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 E CRUJEIRAS, 2018).

2.3 As normas culturais no ensino de ciências

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

Longino (2002 apud NASCIMENTO, 2018) identifica quatro normas que garantem o processo social de construção do conhecimento científico. Nascimento (2018) se apropria dessas normas, dando-lhes contornos escolares, dessa maneira, têm-se quatro normas culturais no ensino de ciências: (i) o fórum, entendido como a forma com que a sala de aula se torna um espaço onde se apresentem evidências, métodos, hipóteses, argumentos e outras práticas científicas, assim como a forma com que a sala de aula se torna um espaço que possa se criticar e rever essas evidências, hipóteses e argumentos; (ii) a receptividade à crítica, entendida como a reação e aceitação a 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 decididas pelo grupo ou apresentados a ele e; (iv) a constituição de igualdade moderada, entendida como ações e estratégias que constituem as relações não verticalizadas em sala de aula, permitindo a contribuição de cada indivíduo do grupo que constitui a sala de acordo com seus níveis de conhecimento.

Nascimento (2018) propõe e investiga o estabelecimento de normas e práticas culturais no ensino de ciências através da abordagem investigativa, concluindo que a vivência de estudantes com essas normas e práticas depende da articulação entre os objetivos e procedimentos de cada atividade e a condução dessa em cada sala de aula.

Reunindo 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 de estudantes com práticas e normas culturais no ensino por investigação e o entendimento da função de professores na construção de uma cultura científica-escolar, extraída do trabalho de Sasseron e Duschl (2016), conseguimos sintetizar condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências, sendo elas:

- I. Professores devem articular os objetivos conceituais, epistêmicos e sociais do ensino de ciências e a proposta pedagógica da unidade de ensino;
- II. Professores devem articular a interação entre indivíduos, materiais e conhecimentos no espaço escolar em busca de uma cultura científica-escolar;
- 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 proporcione aos estudantes:
 - Uma aprendizagem ativa onde 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.

Assim, encontramos suporte na literatura que aponta condições para o desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências, nos permitindo adequar as questões que guiam essa pesquisa: as atividades do Plano de ensino que desenvolvem constroem uma cultura científica-escolar e uma comunidade de práticas? E quais são as condições em que esse processo ocorre?

3. O PERCURSO METODOLÓGICO

A busca por uma metodologia para esta pesquisa foi direcionada por duas questões centrais: ferramentas que nos permitissem atingir nossos objetivos específicos e apoio teórico-metodológico sobre professores que investigam a própria prática.

A fim de descobrir as perspectivas e os limites de investigar a prática docente, nos deparamos com um campo de investigação e saberes do fazer docente, a epistemologia da prática. Therrien e Carvalho (2009) situam a epistemologia da prática como um campo teórico-metodológico que busca explicações a modelos em que as práticas docentes estão inseridas. Morosini (2006) compreende a epistemologia da prática como o estudo de um conjunto de saberes que 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 a definição, num momento posterior, de uma estratégia de ação” (PONTE, 2002, p. 4). O autor ainda pontua que a investigação da própria prática é válida quando pensamos que ao produzir solução para si, se produz soluções originais (conhecimento), assumindo um percurso metodológico sistematizado, características de qualquer tipo de investigação.

Uma consideração metodológica que parece adequada a essa pesquisa é “analisar as condições que permitam um distanciamento do investigador relativamente ao objeto de estudo, quando este lhe é à partida muito próximo, possibilitando a sua análise racional” (PONTE, 2002, p. 10). Dessa forma, selecionamos ferramentas de produção de dados que permitam a apreensão da prática docente e uma ferramenta de análise que permita o distanciamento necessário da professora-pesquisadora para uma análise coerente.

3.1 Ferramenta de cristalização da prática docente

A narrativa como forma de investigar a prática de professores é defendida por Cecília Galvão (2005). Ela expõe que a linguagem é uma potencial forma de organização de sentido porque traz à tona imagens e histórias relevantes da trajetória pessoal de um sujeito. Essa linguagem pode ser sob a forma de uma narrativa que permite acessar a história, discurso e 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 forma como aquela determinada história é contada. E a **significação** é a interpretação da determinada história pelo espectador.

A significação assume uma segunda forma de interpretação dessa narrativa. É importante pontuar 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).

A narrativa, como forma de extração de dados de professores, mostra-se relevante por permitir extrair argumentos práticos desses profissionais. Esse fator é importante quando consideramos a não linearidade desse conhecimento. A tendência geral é esse conhecimento estar 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 a importância de não generalização quando utilizada essa metodologia, uma vez que são consideradas representações e interpretações de mundo, não podendo ser comprovadas ou tomadas como verdadeiras ou falsas, porque são a expressão da verdade de um determinado ponto de vista, num determinado tempo, espaço e contexto. Por fim, a autora cita Elbaz (1990) que delimita seis razões para utilizar a narrativa na pesquisa com professores:

"¹as histórias revelam conhecimento tácito, importante para ser compreendido; ²têm lugar num contexto significativo; ³apelam à tradição de contar histórias, o que dá uma estrutura à expressão; ⁴geralmente está envolvida uma lição moral a ser aprendida; ⁵podem dar voz ao criticismo de um modo social aceitável; ⁶refletem a não separação entre pensamento e ação no ato de contar, no diálogo entre narrador e audiência" (ELBAZ, 1990 apud GALVÃO, p.331).

Diante do exposto, entendemos a narrativa como uma forma adequada de produção de dados e comunicação do percurso da pesquisa.

3.2 O tempo, o espaço e o contexto da narrativa

A narrativa da minha prática a ser apreendida para atender os objetivos desta pesquisa, se localiza na minha história profissional de 11 anos como professora de Ciências e Biologia. Porém, a minha história como educadora não começa no ensino de Ciências e Biologia, mas na educação ambiental. Inicialmente, no setor de Educação ambiental do Museu de Biologia Professor Mello Leitão, no município de Santa Teresa/ES, depois em uma unidade de conservação administrada pelo ICMBio, a Reserva Biológica Augusto Ruschi e em uma associação de moradores e produtores do entorno dessa unidade e, por último, na coordenação municipal de educação municipal da prefeitura de Santa Teresa/ES, totalizando 5 anos de experiência que cobre todo o tempo de graduação. Em sala de aula do ensino regular, inicio em 2010, passo 4 anos em duas Escolas Famílias Agrícolas de pedagogia da alternância no norte do Estado do ES, administradas pelo Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo (MEPES) que trabalha com ensino regular e técnico em agropecuária.

Após essa experiência, passo um ano fora da sala de aula e retorno em 2016 para a educação profissional pública, trabalhando como professora e coordenadora em cursos técnicos em Meio ambiente concomitante e subsequente.

Em 2017, consigo trabalhar, em designação temporária, com ensino regular em Planto Serrano, no município da Serra/ES. É nesse espaço que desenvolvi a prática docente apreendida para essa pesquisa.

Essa experiência durou 4 anos. Nesse tempo trabalhei com diferentes turmas dos anos finais do ensino fundamental. Trabalhei com o 6º ano em 2017 e 2018; com o 7º ano, trabalhei somente em 2017; com o 8º ano, trabalhei em 2018 e 2019 e; com o 9º ano, trabalhei de 2017 a 2020.

A estrutura física da unidade de ensino

A estrutura física da escola era composta por dois pavimentos. O pavimento superior possuía 14 salas de aulas com ventiladores, sala da coordenação com ar-condicionado, livros didáticos e outros materiais de apoio, bloco de banheiros femininos e masculinos com repartições separas, pias e espelho.

O pavimento inferior era composto por uma sala de professores com mesa central, 3 computadores com acesso à internet, armários para professores, ar-

condicionado e depósito de materiais didáticos. Professores e demais funcionários tinham acesso a uma cozinha equipada com micro-ondas, forno elétrico, geladeira e filtro. Havia banheiro feminino e masculino e um local conjunto com pia e espelho. Nesse pavimento também se localizavam a sala da direção, pedagogia e secretaria, todas equipadas e com ar-condicionado. Também havia uma sala de informática com desktops, chromebooks, data show e quadro touch screen e acesso à internet.

Nesse pavimento, se localizava uma cozinha industrial com dispensa, área de serviço e banheiro. Refeitório com mesas e cadeiras coletivas com abertura para um pátio delimitado por grades. Auditório continha tela de projeção, data show, computador com acesso à internet, cadeiras acolchoadas, cortinas, palanque e ar-condicionado. A biblioteca continha um acervo diversificado, mesas, cadeiras, tapete, almofadas e ar-condicionado. E laboratório de ciências contava com dois ambientes: uma sala de aula com 2 pias, mesas e cadeiras coletivas, quadro branco e ar-condicionado e o outro ambiente possuía uma bancada com 3 pias, gás encanado, televisão e câmera para conectar microscópios, 6 microscópios, material para produzir lâminas, substâncias químicas, vidraria, fogareiro, modelos de célula vegetal e animal em 3d, esqueleto humano e modelo de tronco humano com peças removíveis.

A área externa da escola contava com um estacionamento para funcionários, pátio pavimentado, quadra poliesportiva coberta, vestiários e sala de materiais esportivos.

A unidade de ensino funcionava em três turnos. O turno matutino era composto por turmas das séries finais do ensino fundamental. Durante o tempo que trabalhei lá, houve a transição do ensino fundamental I para o ensino fundamental II nesse turno, sempre havendo um número maior de turmas de 6º ano e menor de turmas do 7º e 8º ano, sendo o 9º ano compostos pelo menor número de turmas. O turno vespertino abrigava o ensino médio e as séries finais do ensino fundamental. O ensino médio contava com 5 ou 6 turmas. A 1ª série era a série com mais turmas e a 3ª série com menos turmas, sobrando de 7 a 6 salas para os anos finais do ensino fundamental. O turno noturno abrigava os anos finais do ensino fundamental na modalidade de educação para jovens e adultos e o ensino médio regular.

A equipe de professores dessa unidade de ensino era composta, majoritariamente, por professores em designação temporária nos 3 turnos. Nos anos em que lá trabalhei no turno matutino e vespertino, compartilhei a docência com quatro profissionais efetivos.

A comunidade de Planalto Serrano, Serra/ES

Essa unidade de ensino está localizada no bloco A do bairro denominado Planalto Serrano, terceiro bairro mais populoso do município da Serra/ES com quase 15.500 habitantes de acordo com o censo do IBGE (2010). Está dividido em 3 blocos: A, B, C, conservando as denominações do conjunto habitacional que deu origem ao bairro³

O bairro possui 7 escolas públicas, sendo 3 de educação infantil, 2 de ensino fundamental e 2 de ensino fundamental e médio; 2 unidades de saúde familiar e 1 Centro de Referência da Assistência Social (CRAS); quase 1/3 da população do bairro é composta por adolescentes e jovens adultos (15 a 24 anos); cerca de 82% da população vive com uma renda per capita entre 1/4 e 1 salário-mínimo e, entre 2010 e 2017, foram registrados 90 homicídios no bairro, quase um por mês (IJSN, 2017). Esses dados é o que encontro quando faço buscas em publicações editoriais. Eis algumas informações, de 4 anos de experiência profissional diária, sobre as pessoas que vivem lá: são famílias chefiadas por mulheres que dividem a tarefa de cuidar das crianças e trabalhar, minimizando a renda da família porque não há infraestrutura educacional no bairro que permita que todas gerem renda para suas famílias; são jovens tão oprimidos que quase nunca passaram na 3ª ponte, cartão-postal do Estado, acessível pelo transporte público e que fica a 25km do bairro; são jovens cuja fonte de lazer são os bailes funks do bairro porque não se sentem bem ao frequentar cinemas, shoppings e praias, apesar de ficarem a um raio de 25km e acessível pelo sistema de transporte público.

3.3 A análise dos dados

A análise de dados se dará através do uso de duas ferramentas. A primeira foi desenvolvida por Nascimento e Sasseron (2019) que identifica e organiza evidências

³ Decreto Municipal n.º 215/80 de (02/09/1980), sob o nome de Conjunto Habitacional “Coronel João Miguel”.

de práticas e norma culturais científicas em contexto e a segunda ferramenta é a análise textual discursiva, empregada na busca das condições de desenvolvimento das práticas e normas identificadas.

Nascimento e Sasseron (2019) propõem uma ferramenta que identifica, categoriza e discute práticas e normas culturais no ensino de ciências para pesquisas que estejam empenhadas em “repensar o ensino de ciências na perspectiva de aproximar os estudantes de práticas das comunidades científicas” (NASCIMENTO E SASSERON, 2019, p. 7), utilizando a transcrição de interações discursivas em sala de sala. Essa ferramenta é estrutura em forma de quadro, apresentado abaixo:

Quadro 2: Mapa de episódios para análise de ocorrência de práticas e normas culturais no ensino de ciências

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).

A ferramenta foi desenhada para análise de interações discursivas em sala de aula e nossa pesquisa propõe aplicada em uma narrativa. Entendendo que ambas são formas de linguagens apropriadas da pesquisa em educação, propomos alterar a ferramenta para que possa ser utilizada com dados de uma narrativa. Assim, a primeira coluna não identificará turnos de interações discursivas, mas a localização temporal da situação narrada, uma segunda coluna será a transcrição da situação e a terceira e quarta colunas serão para identificação da prática e/ou norma cultural no ensino de ciências.

Tabela 1: Alteração da ferramenta de Nascimento e Sasseron (2019) para uso em narrativas

Atividade/Ano	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
----------------------	------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Fonte: Nascimento e Sasseron (2019) modificada

A forma de discussão das práticas e normas culturais no ensino de ciências, proposta pela ferramenta de Nascimento e Sasseron (2019), são focadas em interações discursivas e nossa pesquisa traz a auto narrativa como linguagem dos

dados, portanto, propomos discutir o estabelecimento de normas e práticas culturais no ensino de ciências utilizando outra ferramenta analítica que abarque a particularidade de uma auto narrativa. Essa ferramenta será a análise textual discursiva.

Moraes e Galiazzi (2006) compreendem a análise textual discursiva como um processo auto-organizado de construção de novos entendimentos, sendo essa definição o argumento que nos leva a acreditar que essa metodologia de análise é a mais adequada às condições desta pesquisa. O autor descreve o percurso desse 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; AMORIN, 2017). Ainda segundo esses autores, o/a pesquisador/pesquisadora 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 as mesmas, emergindo desse processo:

“um conjunto de unidades de análise que, em parte, reflete 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; AMORIN, 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 que se constrói categorias antes do exame do texto, chamadas de categorias *a priori*; o método indutivo que constrói categorias tendo como base as informações contidas no texto a ser examinado, chamadas de categorias *emergentes* e; o método intuitivo, guiado por um processo complexo de auto-organização onde as categorias façam sentido para o fenômeno como um todo. É importante considerar que Moraes (2003) destaca que pode 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, aperfeiçoando as compreensões das categorias deduzidas. Temos na dedução a busca pela objetividade e na indução a busca pela subjetividade e a abertura ao novo, trazendo em si o paradigma emergente (MORAES, 2003).

A comunicação dessa análise ocorre através dos metatextos que expressam os sentidos do conjunto das compreensões e teorizações do fenômeno investigado, podendo ser mais descritivos ou mais interpretativos (MEDEIROS; AMORIN, 2017) onde o/a pesquisador/pesquisadora constrói argumentos e teses parciais para cada categoria que constituirão a tese central, assim, o processo de unitarização, categorização e comunicação focalizam o todo por meio das partes de uma forma dialética, limitados pela formalização das produções escritas (MORAES, 2003).

4. NARRANDO A PRÓPRIA PRÁTICA DE ENSINO

As atividades que compuseram os dados dessa pesquisa mantiveram os nomes originais utilizados, denominadas Diagnóstico, Aulas, Trabalho escrito e Feira de ciências. Essa nomenclatura acompanha a nomenclatura mencionada na narrativa. A seleção dessas atividades respeitou o critério de repetição em mais de um ano letivo por entendermos que esse fator nos permitiria perceber construções e reconstruções. Além desse critério, também se optou por não incluir atividades que ocorreram durante o período de ensino remoto e ensino híbrido do ano de 2020. Entendemos essa exclusão 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 está 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 ocorrendo em 2017, 2018, 2019 e 2020. A ocorrência do Trabalho escrito ocorreu em 2018 e 2019. E a Feira de ciência ocorrendo em 2017, 2018 e 2019.

4.1 (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, orientado 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.

Nesse momento, não percebi a importância dessa atividade, assim como não sabia qual era o parâmetro para classificar o nível de leitura e interpretação de estudantes do 6º, 7º e 9º ano, 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 que me impediria elaborar atividades baseadas nesse ano. Além disso, não parecia lógico avaliar conteúdos de biologia (do 8º ano) para planejar atividades de física e química (do 9º ano). Portanto, avalei 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 de ensino, 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 sem conhecer a comunidade da escola. Também questionava a contribuição de uma única disciplina sobre a resignificação da realidade de 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, nos restando 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 estudantes copiarem ou pedir para estudantes copia-los do livro didático; explicar o texto (a matéria) com exemplos e algumas contribuições de estudantes em falas pontuais; passar exercícios no quadro (geralmente perguntas) e estudantes copiarem ou copiarem os exercícios do livro; estudantes responderem as perguntas (exercícios) e professores darem visto (carimbar o caderno de estudantes que responderam às perguntas); 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 a resposta mais completa e; recomeçar 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 de estudantes da Pedagogia da Alternância, apresentava o tema e o objetivo daquela sequência de aulas que durava uma semana escolar; apresentava um problema em forma de pergunta que era determinados por mim (algo que me incomodava profundamente porque não acreditava que, sozinha, era capaz de determinar quais problemas eram adequados a realidades daquelas/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, estudantes copiavam em seu caderno; explicava o texto através da escolha de estudante para ler e explicar cada parágrafo e outro estudante para dizer seu entendimento da explicação da/do colega; fazia outros questionamentos para levá-los a aquela compreensão ou, quando se tratava de esquemas explicativos e modelos, fazíamos o entendimento através de questionamentos; aplicava um exercício que tinha como objetivo o registro das compreensões de estudantes com perguntas que evidenciavam a problemática, perguntas que entendiam a problemática e perguntas que evidenciassem as conclusões sobre aquela problemática. Estudantes do 6º e 7º ano se mostraram muito motivadas/motivados a participarem das aulas,

mas havia uma dificuldade muito grande de atingir a participação de estudantes do 9º ano.

Após o primeiro trimestre, passei a inserir aulas em 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 de dois ambientes. No primeiro ambiente foi necessário realocar muitos materiais que não pertenciam àquele ambiente e realocar mesas que permitiam estudantes sentar-se em grupo. Já no segundo ambiente, foi necessária coragem para utilizar os materiais que ali continham, visto que alguns ainda estavam lacrados nas embalagens originais e assim, convencer as instâncias mais altas da escola 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.

Figura 2: Fotos do laboratório de ciências da unidade de ensino



Fonte: arquivo pessoal da autora

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 de 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 por estudantes.

A feira de ciências

A realização de uma feira de ciências surgiu como umas das atividades para incentivar o protagonismo de estudantes em Ciências, sendo a culminância desse ano de trabalho, por isso, ela aconteceu no final do ano letivo com o 6º ano e 7º ano. No 9º ano tiveram e duas feiras de ciências, uma com enfoque em experimentos químicos, no início do 2º 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 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 estudantes com uma produção totalmente independente. 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. Os objetivos 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”. A avaliação que fiz foi baseada no desenvolvimento das/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 de estudantes para realizar essa etapa, culminando em apresentações divergentes daquelas assistidas durante as aulas.

Estudantes do 9º ano apresentaram para todas as turmas dos anos finais do ensino fundamental, assim, apresentaram mais de uma vez, precisando se organizarem para repor materiais ou limpar vidrarias e mesas entre uma apresentação e outra. Nesses intervalos, também avaliamos as apresentações, feitas anteriormente 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 de estudantes sobre a atividade foi o excesso de barulho ao redor na hora das apresentações. Também me recordo de 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. Elas/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 recordo 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 as delas/deles, as/os deixariam mais confortáveis.

Estudantes do 7º ano, assim como estudantes do 6º ano, utilizaram os conhecimentos do ano letivo para elaborar 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 a outras turmas, 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 2 ou 3 grupos para adequar o número máximo de pessoas no espaço do laboratório e estudantes do 7º ano se auto-organizaram para acompanhar o trajeto de 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, separaram tempo entre uma e outra apresentação para repor os materiais e 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.

4.2 (2018) (Re)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 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 estudantes escolhiam um tema listado no quadro, definiram 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. Estudantes tiveram muita dificuldade em escolher um problema em todos os anos escolares, sendo necessário um direcionamento. Estudantes do 6º ano e o 8º ano tiveram maiores facilidades em elaborar hipóteses se comparadas/comparados a estudantes do 9º ano e ao escolher metodologias investigativas, apesar dessas serem sempre muito mirabolantes, como experimentos laboratoriais ou pesquisas com todo mundo do mundo que me pareceu que 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 de estudantes do 9º ano foi o oposto, assim como indicar a internet como forma de investigação. Percebi que 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 refletiu na elaboração da atividade de diagnóstico, foi a autonomia de pensar de estudantes. Percebi uma dificuldade muito grande delas/deles 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, me recordei 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 de lógica 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.

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 pouca 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, estudantes participam mais ativamente que em aulas regulares de Ciências ou Biologia.

Durante o diagnóstico, questionei a participação ativa delas/delas, 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 as/os motiva a responder os exercícios e que elas/eles acreditam que professores só davam visto em exercícios com resposta certa.

O visto, entre professoras e professores, é um atestado por escrito que 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 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 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 de estudantes precisava ser exercida em outros momentos, além dos momentos de ensino para refletir neles. Assim, baseada na auto-organização de estudantes na Pedagogia da Alternância, dei autonomia para alguns representantes das turmas em atividades cotidianas como organizar a saída para banheiro e água, apontar estudantes que buscavam, distribuíam, recolhiam e levavam de volta os livros didáticos. Organizei equipes para auxiliar no trabalho de organização do laboratório de ciências, defini que estudantes em trabalhos em grupos, precisavam escolher uma/um coordenador/coordenadora, 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 de 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 de elaborar o plano de ensino. Determinei que essa atividade burocrática que despendia de muito tempo, poderia ser feita de uma forma que servisse para meu trabalho.

Eu não conseguia 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.

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, 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 o grupo de 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 de registro no caderno. As/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, elas/eles as agruparam e registraram no quadro, nós as negociamos para, então, reelaborarem-na 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 concretizavam de forma espontânea. Nem todos as/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 a 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 baseie nas mediações pedagógica da Pedagogia da alternância.

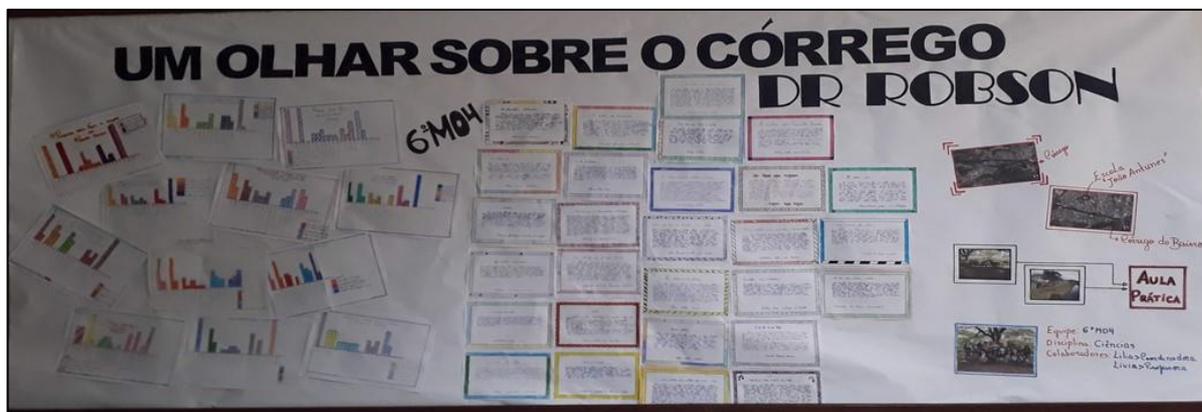
O trabalho escrito

O trabalho escrito foi elaborado com o intuito de auxiliar o processo de autonomia de estudantes porque percebi, no ano anterior, muita dificuldade de 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 muitas/muitos professoras/professores reclamavam do desconhecimento das/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”. Elas/eles 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 há ligação da residência com a rede pública de coleta ou se existia a possibilidade da residência estar descartando-a no córrego e; visitamos o córrego para ajudar na elaboração de soluções. Ao final, um grupo de estudantes com mais habilidade de escrita, elaborou um painel para expor o trabalho de todos no “Dia da Família na Escola” que continham os gráficos da pesquisa e a conclusão escrita de cada estudante daquela turma.

Figura 3: Foto do painel do trabalho escrito do 6º ano no Dia da Família na Escola



Fonte: arquivo pessoal da autora

No 8º ano, o trabalho escrito problematizou a alimentação delas/delas e levou umas 15 aulas (3 semanas) do 2º 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. 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 através 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 de estudantes. Fiquei muito satisfeita com a possibilidade de utilizar essa mediação em escola pública, pois achei imprescindível para essa temática. Considero que sozinha não conseguia imaginar o desenvolvimento dela sem a realidade de estudantes como guia. Não tenho registro da avaliação de estudantes quanto a esse trabalho.

No 9º ano, o trabalho escrito também ocorreu no 2º 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; a 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 demonstraram interesse em entender as estações do ano. Os problemas identificados foram: porque temos um dia de 24h? 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 tem o mesmo tamanho? Porque 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. 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 mate-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 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 pareceram 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 era estudantes do 6º ano não problematizarem. 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 algumas/alguns

delas/deles terem assistido a 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, uma sugestão das/dos próprios estudantes. Um grupo apresentou as características de cada grupo alimentar e criaram uma atividade em que os participantes tinham que identificá-los em vários pratos do dia a dia. Outro grupo mensurou o peso, altura e 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”. E último grupo criou uma atividade em que as 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.

Os participantes eram do 6º, 7º e 8º ano. Uns 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 em sua alimentação e a merenda escolar ser mais nutritiva que sua alimentação diária.

Nesse ano, a feira de química, no 2º 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 acrescentada, 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 despertava o encanto de estudantes pela química, tanto do 9º ano quanto dos outros anos. Também avaliei que os experimentos utilizados eram muito limitantes em problematização e seus

entendimentos se encontravam prontos na internet, sendo alguns deles muito mais do domínio da física do que da química. Porém, o efeito dessas atividades em estudantes era muito poderoso para 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.

4.3 (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 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 2º trimestre, depois de iniciar o mestrado profissional.

Elaborei o diagnóstico tentando mesclar diagnosticar 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 Currie e perguntas sobre cada etapa do método. As perguntas eram: (i) Marie Currie 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 Currie? (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 Currie. (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 eram (i) identificar se estudantes sabem da importância de problematizar e elaborar hipóteses; (ii) identificar se

estudantes entendem a importância de outros estudos para a pesquisa; (iii) identificar se estudantes compreendem o uso de símbolos na linguagem científica; (iv) identificar se estudantes conseguem construir entendimentos a partir do texto; (v) identificar se estudantes conhecem as etapas de uma pesquisa; (vi) identificar se estudantes são capazes de dar sentido a fatos e situações em contextos 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 lhe 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 desse ano letivo fomos orientados a seguir a BNCC. Essa orientação que foi desfeita ao final de fevereiro, mas a mantivemos para o 1º trimestre porque já havíamos iniciado-o. 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 precisariam dos anos anteriores, mas essas/esses estudantes só vivenciaram 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) delimitar conteúdos que atendessem ao objetivo geral; (iv) construí um objetivo específico para cada conteúdo do bloco; (v) determinei

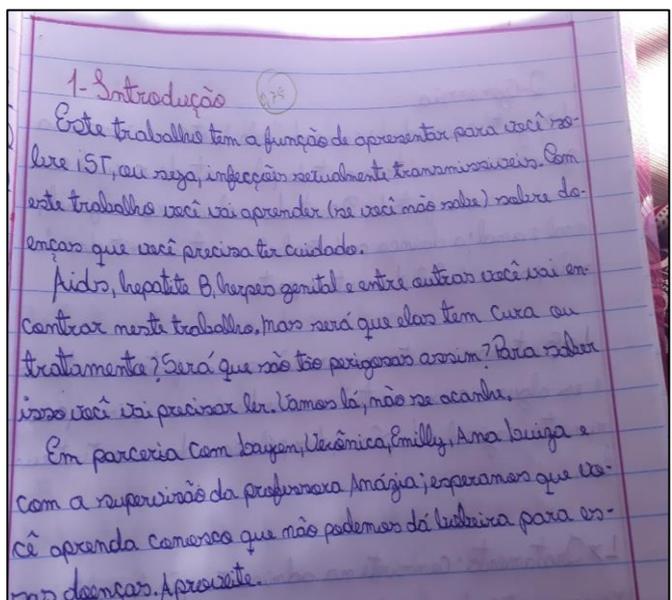
estratégias de ensino para cada objetivo específico e; (vi) defini perguntas que guiaram o desenvolvimento de cada objetivo específico (anexo 1).

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. O trabalho foi desenvolvido após a 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, o estendi para a atividade “trabalho escrito” e acabou se desenrolando até a feira de ciências. O trabalho foi realizado em grupo.

Figura 4: Foto e transcrição da introdução de um trabalho escrito sobre IST

 <p>1- Introdução</p> <p>Este trabalho tem a função de apresentar para você sobre IST, ou seja, infecções sexualmente transmissíveis. Com este trabalho você vai aprender (se você não sabe) sobre as doenças que você precisa ter cuidado.</p> <p>Aids, hepatite B, herpes genital e entre outras você vai encontrar neste trabalho, mas será que elas têm cura ou tratamento? Será que são tão perigosas assim? Para saber isso você vai precisar ler. Vamos lá, não se acanhe.</p> <p>Em parceria com Layen, Verônica, Emily, Ana Luiza e com a supervisão da professora Anázia; esperamos que você aprenda conosco que não podemos dar bobeira para essas doenças. Aproveite.</p>	<p>1- Introdução:</p> <p>Este trabalho tem a função de apresentar para você sobre IST, ou seja, infecções sexualmente transmissíveis. Com este trabalho você vai aprender (se você não sabe) sobre doenças que você precisa ter cuidado.</p> <p>Aids, hepatite B, herpes genital e entre outras você vai encontrar nesse trabalho. Mas será que elas têm cura ou tratamento? Será que são tão perigosas assim? Para saber isso você precisa ler. Vamos lá, não se acanhe.</p> <p>Em parceria com estudante 1, estudante 2, estudante 3 e estudante 4 e com a supervisão da professora Anázia; esperamos que você aprenda conosco que não podemos dar bobeira para essas doenças. Aproveite.</p>
--	--

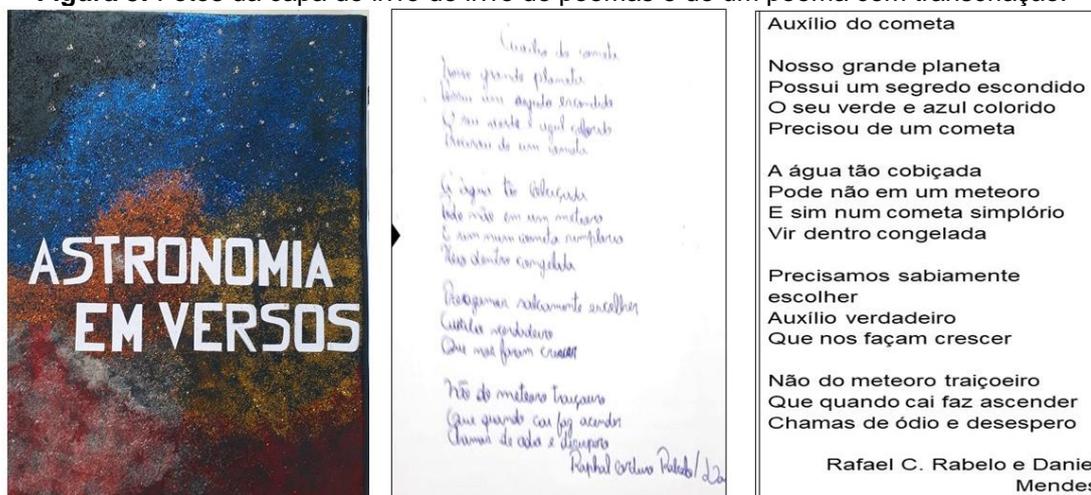
Fonte: arquivo pessoal da autora

Os temas foram: os métodos contraceptivos femininos, métodos contraceptivos masculinos e Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), todos com o enfoque na história do Brasil Colonial aos dias atuais, sistematizados em um registro escrito mais

sintético comparado ao ano anterior. Composto por capa, índice, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia, revisados por mim e reescrito pelos estudantes quando necessário. A avaliação desse trabalho foi realizada após a conclusão dele na feira de Ciências.

Em 2019, as/os estudantes das turmas de 9º ano tinham uma baixa estima 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. Esse trabalho deu origem a um livro que os estudantes apresentaram em um Dia da Família na Escola. Estudantes pesquisaram rimas e métricas poéticas, escolheram um tema da astronomia para pesquisarem, delimitaram um objetivo para o poema e construíram o poema. Apreciei e avaliei o poema a fim de garantir o cumprimento do objetivo que delimitaram. Os poemas que foram reconstruídos por eles/elas a partir dos apontamentos que fiz. Eles/elas registraram o poema no livro e os apresentaram para a turma em uma aula que organizamos um café da manhã.

Figura 5: Fotos da capa do livro do livro de poemas e de um poema com transcrição.



Fonte: arquivo pessoal da autora.

A feira de ciências

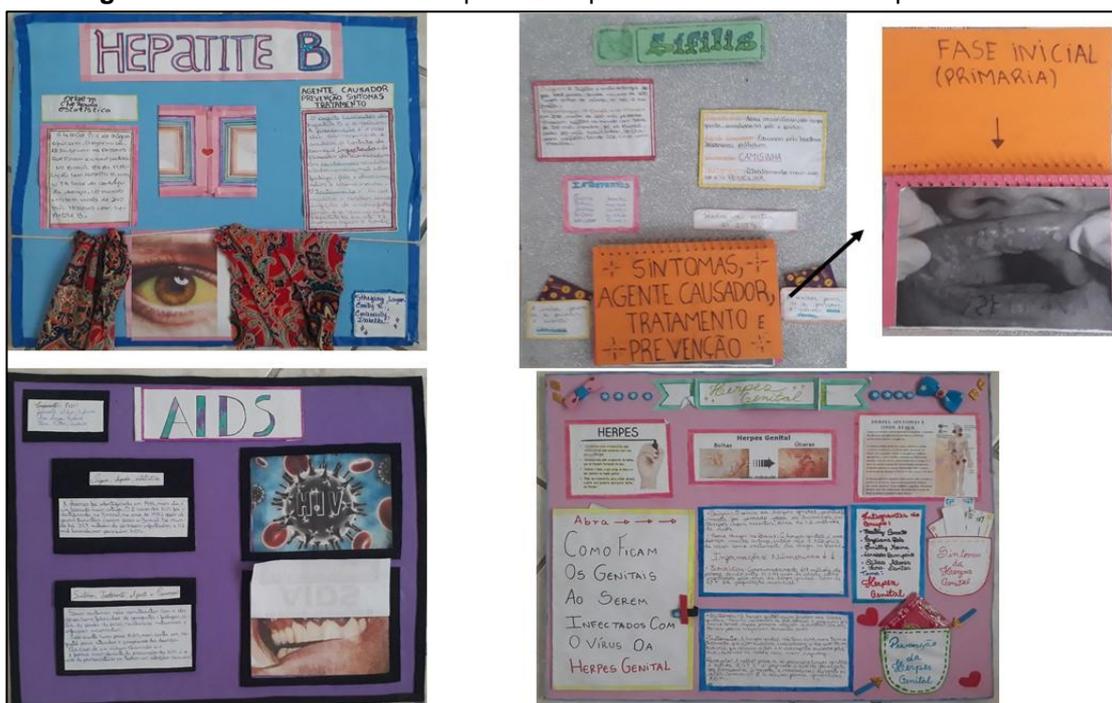
No 8º ano deu-se a continuação do trabalho escrito sobre sexualidade humana, mas com um novo objetivo e novas formas de investigar a temática.

Os grupos responsáveis pela temática das IST's fizeram uma pesquisa na comunidade 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. Nesse 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 estudantes ter como público seus familiares. Os familiares sempre os/as elogiavam ao final das apresentações e batiam palmas. Segundo elas/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 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”.

Figura 6: foto de material visual produzido por estudantes do 8º ano para feira de ciências



Fonte: arquivo pessoal da autora

Figura 7: material visual produzido por estudantes do 8º ano para feira de ciências



Fonte: arquivo pessoal da autora

Na feira de química a única alteração foi a participação organizada de professores que levaram suas turmas para assistir na etapa de avaliação das apresentações. Cada professor/professora avaliou um grupo através de uma ficha com a identificação do experimento, do grupo e do objetivo da apresentação. Os itens avaliados 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. Esse último projeto foi bastante desafiador. As estudantes o elaboraram em torno da ressignificação 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: quadradinho). Eu me arrepiei toda e o auditório implodiu em gritos e repetições do refrão.

Imagem 8: Letra da música apresentada no vídeo clip

O dia na favela é sinistro ô ô	Um dia na favela é difícil
Vários puliça prendendo meu mano na jaula	O morador não tem paz aqui na baixada
Pra eles aqui só tem bandido ô ô	Todo dia sai correndo um risco
Mas só acredito naquele que guarda	De ser baleado sem querer na estrada
As crianças brincando com o perigo ô ô	
Elas são inocente e não são bandido	Eu só quero é ser feliz
	Andar tranquilamente na favela onde eu nasci
Relaxa seu puliça e não embaça	E poder me orgulhar
O corre das crianças aqui na quebrada	De ter a consciência que o pobre tem seu lugar

Fonte: arquivo pessoal da autora

Também 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, vídeo clips, poemas deram certo. Quais outras posso usar no ensino de Ciências?

4.4 (2020) O fatídico 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 entre estudantes, mas o isolamento social impediu de acontecer e nunca saberei como teria sido essa continuidade.

As aulas

Nesse ano o Estado do ES tornou obrigatório um novo currículo, orientado pela BNCC. Como já havia planejado uma sequência de aulas nesse sentido, a reutilizei e registrei seu desenvolvimento.

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?”; elas/eles registraram no caderno e construíram suas hipóteses; as apreciei 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 e interpretação 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 guiada pela “pergunta”, apreeci 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 geral da relatividade, formulada por Albert Einstein em 1915, dando origem a expansão do universo e formação de átomos leves como o lítio e o hélio e; o Big Bang ocorre em um tempo onde 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 as 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; parabenei a turma e iniciaram a construção individual da conclusão; conclusões prontas, as apreciei. Essas variaram em quantidades de informações, tendo todas as informações apresentadas no coletivo da turma ou uma parte delas. 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-la. Uma vez reformulada, apreciei novamente e dei “visto”. Na autoavaliação, confrontaram a hipótese que haviam construído com a conclusão para perceberem seus avanços. Nesse momento me questionaram como eu faria a avaliação comparativa de hipóteses e conclusões com o mesmo carimbo “excelente”. Relembrei a eles/elas o objetivo da aprendizagem “compreender o surgimento das partículas subatômicas e desmistificar a ideia de que antes desse evento não havia nada e depois dela 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.

5. PRÁTICA E NORMAS CULTURAIS NA MINHA EXPERIÊNCIA DOCENTE

Confesso que esse movimento de professora-pesquisadora foi desafiador. Ivani Fazenda (2007) nos conta 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 do 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 que fosse possível compreender que é no ato de analisar a própria prática que me constituo como pesquisadora, ao mesmo tempo que me reconstruo como professora, numa dinâmica indissociável. Um distanciamento entre sujeito que narra a própria história e sujeito que pesquisa exigiu um exercício repetitivo até se constituir com a certeza de que existe essa dinâmica indissociável.

Nesse processo de distanciamento e aproximação entre pesquisadora e professora, construo a categorização da análise textual discursiva pelo método indutivo em que categorias emergem a partir das informações contidas no texto em análise.

5.1 As práticas e normas culturais e as atividades de ensino narradas

O início dessa análise é marcado pela identificação de práticas e normas culturais no ensino de ciências das atividades que compõem a narrativa, sintetizada no quadro abaixo⁴:

⁴ A utilização da ferramenta de Nascimento e Sasseron (2019) encontra-se no apêndice 1.

Quadro 3: Resumo da identificação de práticas e normas culturais nas atividades de ensino narradas

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
NORMAS CULTURIAS 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			X
Receptividade a 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 autora.

A partir dessa identificação, constato que a Feira de ciências é a atividade do plano de ensino capaz de desenvolver todas as práticas e normas culturais no ensino de ciências desde o primeiro ano da experiência narrada, seguida das Aulas que alcançam esse status no segundo ano. Já o Trabalho Escrito apresenta inconstância quanto ao desenvolvimento dessas práticas e normas e o Diagnóstico apresenta a

menor identificação dessas. Essas constatações guiam os processos que envolvem a análise textual discursiva que apresento a seguir.

5.2 Feira de ciências

Busco entender as condições que tornaram capaz a atividade denominada Feira de ciências promover todas as práticas e normas no ensino de ciências, logo no primeiro ano de trabalho da experiência docente narrada.

A Feira de ciências foi uma atividade que aconteceu em todas as turmas dos anos finais do ensino fundamental que trabalhei em 2017, 2018 e 2019. Ela aconteceu no final do ano letivo, com exceção da Feira de ciências com enfoque em química em turmas de 9º ano que aconteceu no 2º trimestre escolar.

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

Nesses trechos iniciais, percebo que o protagonismo de estudantes pode ser uma das condições que levaram ao desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências. Encontro respaldo nessa linha de investigação nas pesquisas de Cláudio (2020), Nascimento e Sasseron (2019), Solino et al (2015) que descreem o protagonismo de estudantes como o foco das mudanças teóricas do ensino de Ciências.

Com esse respaldo, imprimo esforços em investigar a Feira de ciências como promotora desse protagonismo, considerando-o a participação ativa de estudantes na construção do conhecimento. As práticas envolvidas na construção do conhecimento correspondem as 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 estudantes se aproximarem do processo de construção de conhecimento científico (NASCIMENTO, 2018), portanto, acredito que ao identificar o conjunto de normas e práticas culturais na Feira de ciências, pode-se concluir que essa atividade promove o protagonismo de estudantes.

O trecho abaixo expõe as operações da Feira de ciências que exclui a Feira de ciências com enfoque 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; reapresentar para a turma reavaliar; apresentar para outras turmas da escola e; autoavaliar a apresentação para outras turmas” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE 2017).

As evidências que apresento a seguir, também consideram trechos da narrativa que descrevem os projetos desenvolvidos pela atividade no 7º, 8º e 9º ano de 2017, 2018 e 2019, assim temos:

Quadro 4: Evidências de prática e normas culturais no ensino de ciências na narrativa sobre a Feira de ciências de 2017, 2018 e 2019.

Evidências de normas culturais	Evidências de práticas culturais
<p>Padrões públicos de análise:</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes elaboram o objetivo da apresentação que será utilizado pela turma para avaliar a apresentação. Quando estudantes utilizam a pesquisa bibliográfica com forma de estabelecer o conhecimento sobre o tema. <p>Constituição de igualdade moderada:</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes escolhem um tema. Quando estudantes avaliam suas apresentações. Quando estudantes avaliam a apresentação de outros estudantes. <p>Receptividade a crítica</p>	<p>Fazer perguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes direcionam a investigação do tema, escolhendo um problema. <p>Desenvolver e utilizar modelos</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes constroem o material visual das apresentações. <p>Planejar e executar investigações</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes escolhem o tema de seus projetos Quando estudantes planejam o desenvolvimento da atividade. Quando estudantes escolhem a forma de pesquisar o tema. <p>Analisar e interpretar dados</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes compreendem o tema e a forma de pesquisar esse tema, por exemplo, um grupo do 8º ano de 2018, fez uma pesquisa com 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. <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Quando estudantes pesquisam na internet <p>Construir explicações</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando estudantes compreendem o tema que escolheram. <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências</p>

<p>1. Quando estudantes reconstruem suas apresentações com base nas críticas apontadas pela turma. Fórum</p> <p>1. Quando estudantes apresentam seus projetos a turma para serem avaliados e reavaliados.</p>	<p>1. Quando estudantes defendem sua apresentação no coletivo da turma.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações</p> <p>1. Quando estudantes constroem a apresentação; 2. Quando estudantes registram os dados ao compreender o tema. 2. Quando os grupos apresentam para a turma; 3. Quando os grupos reapresentam para a turma; 4. Quando os grupos apresentam para outras turmas.</p>
---	--

Fonte: elaborado pela autora

Ao revelar as evidências da promoção de práticas e normas culturais, podemos identificar que o conjunto de operações da atividade estabelece a aproximação de estudantes a construção do conhecimento científico de forma ativa, portanto, entendo que essa atividade promove o protagonismo de estudantes.

A partir dessa conclusão, questiono como chego à delimitação dessas operações para a Feira de Ciências. Encontro trechos da narrativa sobre a Feira de ciências com enfoque em química e a Feira de ciências do 6º ano, excluídas da análise anterior, que podem fornecer uma direção ao encontro dessa resposta.

A Feira de ciências com enfoque em química e a Feira de ciências do 6º ano

A Feira de ciências com enfoque em química, aconteceu no início do 2º trimestre escolar e a primeira vez que foi realizada havia três meses que estava trabalhando na educação pública regular, tendo como objetivo:

“familiarizar estudantes com uma produção totalmente independente” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE EM QUÍMICA DE 2017).

Esse objetivo difere do que apresento para a Feira de Ciências que aconteceu no final do ano em que ela:

“surgiu como umas das atividades para incentivar o protagonismo de estudantes em Ciências” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE 2017).

Seria a feira de ciências com enfoque em química outra atividade para incentivar o protagonismo de estudantes? O trecho abaixo 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE 2017).

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

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

Seguindo essa linha de raciocínio, acredito que ao associar as operações da Feira de ciências com enfoque em química a práticas e normas no ensino de ciências e compará-las a associação feita a Feira de ciências que a excluiu, seja possível fazer considerações mais fundamentadas, uma vez que já estabelecemos que o conjunto de práticas e normas culturais garantem o protagonismo de estudantes, portanto, não encontrar esse conjunto indicaria que não há protagonismo.

As operações da Feira de ciências com enfoque em química foram selecionar um experimento, reproduzi-lo e explicá-lo, associei essas operações a duas práticas culturais, *planejar e executar uma investigação e construir explicações*, e nenhuma norma cultural.

A baixa associação a práticas e normas culturais parece confirmar a hipótese de que a Feira com enfoque em química não foi uma atividade que promoveu o protagonismo de estudantes, mas um diagnóstico dos limites da autonomia de estudantes em realizar tarefas.

A Feira de ciências com enfoque em química também foi realizada em 2018 e 2019. Questiono a manutenção dessa atividade em vista do seu objetivo. Entendo que uma vez que ela sirva para diagnosticar e esse diagnóstico foi realizado, essa atividade não precisaria se repetir. Além disso, encontro várias passagens da narrativa 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, despertava o encanto de estudantes pela química, tanto do 9º ano quanto dos outros anos. [...] e seus entendimentos se encontravam, prontas, na internet, sendo alguns deles

mais do domínio da física do que da química, mas seu efeito em estudantes era muito poderoso para ser excluída do plano de ensino, assim, segui fazendo-a" (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE EM QUÍMICA DE 2018)

Nesse trecho percebo que essa feira é mantida como uma atividade das aulas de Ciências que contribuiu para a construção da disciplina naquele espaço escolar, principalmente no que tange o protagonismo de 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 realizarei na disciplina logo no início do ano e em 2018, 2019 e 2020 estudantes do 9º ano sempre expressaram sua ansiedade em fazer a "Feira de química" porque farão "a melhor feira de química que já aconteceu na escola" e realmente fizeram. A motivação de estudantes em realizar uma atividade que requer autonomia é o efeito "*poderoso de mais*" dessa feira que a fez sobreviver as minhas próprias críticas.

A partir dessa conclusão, uma nova linha de investigação se revela: a problematização como promotora do protagonismo de estudantes. Os trechos abaixo materializam essa percepção.

Trecho 1:

"e abrindo possibilidades de uma outra feira com um enfoque mais problematizador" (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE COM ENFOQUE EM QUÍMICA DE 2017).

Trecho 2:

"em reflexões sobre o desenvolvimento dessa atividade no ano anterior, percebi que havia alguns pontos a se repensar. Um dos pontos que me incomodaram era estudantes do 6º ano não problematizar. E o outro ponto, também é a falta de problematização na feira de ciências com enfoque em química no 9º ano. (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE 2018).

Nesses trechos aparece um outro elemento, a feira de ciências do 6º ano. Mas, não encontro evidências suficientes para fazer uma análise conclusiva da particularidade dessa atividade com turmas de 6º ano, mesmo sendo o sujeito que narra os dados. E o mesmo acontece nas tentativas de compreender a relação entre a problematização e o protagonismo de estudantes nos trechos da narrativa sobre a Feira de ciências, por isso, busco uma nova linha de investigação dessa relação e encontro, nesse trecho abaixo:

“Um dos pontos que me incomodaram era estudantes do 6º ano não problematizar [...] Mantive a estrutura nesses anos por entender que o trabalho escrito do 6º ano e as aulas, nesse ano, tiveram enfoques problematizador. [...] e ainda era muito recente a presença da problematização em aulas de Ciências” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIAS DE 2018).

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

5.3 Aulas

Solino et al (2015) nos contam que a participação ativa de estudantes na aprendizagem, nessa análise entendida como protagonismo, e a promoção de interações através de problemas que induzem a construção de sentido, têm sido destaques nas produções sobre o ensino de ciências, destacando 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)

As informações do trabalho de Solino et al (2015) me fazem perceber que a resolução de problemas pode promover as práticas e normas culturais, expressas no texto em destaque como práticas científicas e aspectos que demonstram a construção teórica do conhecimento, conferindo uma legitimidade na linha de investigação em que busco relacionar a promoção do protagonismo de estudantes através da problematização. Nesse sentido, busco entender como estabeleço a problematização nas Aulas.

Na atividade de diagnóstico de 2018, relato uma investigação para entender a pouca participação de estudantes em 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 é o meu objetivo ao fazer uma pergunta em sala de aula. Na narrativa, expresso que o meu objetivo ao perguntar, é incentivar a elaboração de hipóteses, mas como solicitava que a comunicassem de forma oral, estudantes não se sentiam motivados

a responder por causa do reforço positivo do visto no caderno, desencadeando a pouca participação nas aulas de 2017.

Na parte da narrativa sobre as Aulas de 2018, descrevo considerar essas informações do diagnóstico para reformular as Aulas. Assim, essa atividade do plano de ensino ganha 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 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 e;
- (11) cada estudante é incentivado a comparar sua hipótese e sua conclusão para perceber se alcançaram o objetivo da aprendizagem.

Percebo que a pergunta (operação 2) desencadeia as outras operações, direta ou indiretamente. Solino et al (2015) ressalta 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 e o objetivo do problema escolar é fazer a conexão entre estudantes e o conhecimento científico (SOLINO et al, 2015). A partir dessas ideias é possível admitir que há problematização nas operações das Aulas de 2018, 2019 e 2020, visto que a operação de perguntar desencadeia as operações que leva ao conhecimento científico.

A questão que ainda resta é quanto a ligação entre o protagonismo de estudantes e a problematização. Seguindo a mesma linha de raciocínio que apresento para identificar se há ou não protagonismo nas operações da Feira de ciências, apresento o quadro abaixo que traz correspondência entre as operações das Aulas e as práticas e normas culturais:

Quadro 5: evidências de práticas e normas culturais no ensino de ciências das Aulas em 2018, 2019 e 2020.

Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar	Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar
<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 estudantes apresentam parâmetros de avaliação das conclusões. <p>Constituição de igualdade moderada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando 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 estudantes apresentaram em etapas anteriores; 4. quando a professora atesta a conclusões de estudantes dando visto. <p>Receptividade a crítica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes reconstruem suas conclusões com base em parâmetros definidos no coletivo da turma. <p>Fórum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição das conclusões individuais para a apreciação e negociação das conclusões do coletivo da turma. 	<p>Fazer perguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando as/os estudantes desenvolvem a etapa de metodologia das aulas. <p>Desenvolver e utilizar modelos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registram o desenvolvimento de investigação do problema; <p>Planejar e executar investigações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas hipóteses 2. Quando estudantes investigam o problema <p>Analisar e interpretar dados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas conclusões <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registraram o valor dos alimentos em Excel, por exemplo. <p>Construir explicações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas conclusões individuais; 2. Quando estudantes negociam as conclusões que representaram um consenso na turma; <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes reconstruem suas conclusões baseado nos parâmetros negociados pela turma. <p>Obter, avaliar e comunicar informações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registram suas hipóteses; 2. Quando estudantes registram o desenvolvimento da “metodologia”; 3. Quando estudantes registram suas conclusões; 4. Quando a interpretação de texto é uma metodologia de investigação.

Fonte: elaborado pela autora

Quando considero a pergunta como promotora de operações em que estudantes participam da construção de ideias, concluo que a problematização promove o protagonismo nas Aulas. Mas essa investigação é desencadeada pela

busca da conexão entre a problematização e o protagonismo de 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, percebo 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) menciona 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, entendo que problematização desencadeia a prática investigativa, por isso, sigo na busca por entendimentos da promoção da problematização na Feira de ciências a partir do tema.

As operações da Feira de ciências foram: (1) escolher um tema; (2) definir um objetivo de apresentação; (3) planejar o desenvolvimento da atividade; (4) compreender o tema e a forma de pesquisar esse tema; (5) construir material visual para a apresentação que pode ser um experimento, maquete ou qualquer outro material audiovisual; (6) ensaiar a apresentação; (7) apresentar para a turma avaliar; (8) reapresentar para a turma reavaliar; (9) apresentar para outras turmas da escola e; (10) autoavaliar a apresentação para outras turmas. Não há na narrativa a descrição completa de um projeto que estudantes desenvolveram, mas encontro 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE A FEIRA DE CIÊNCIA DE 2018).

A partir desse trecho, entendo que a operação 1 (escolher um tema) se refere a 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 parece plausível entender que o tema dos projetos da Feira de ciências pode ser promotor da problematização que, por sua vez, atinge o protagonismo de estudantes. Esse entendimento é reforçado pelo fato de já termos identificado, nessa atividade, práticas e normas culturais.

A relação entre o tema, problematização e protagonismo de estudantes fica mais evidente quando analisamos a inconstância da presença de práticas e normas culturais no Trabalho escrito.

5.4 Trabalho escrito

O trabalho escrito é uma atividade que surge em 2018, meu segundo ano de trabalho em escola pública regular. Sua construção foi impulsionada pela percepção da pouca autonomia de estudantes nas Aulas de 2017. Essas Aulas utilizaram a compreensão de texto como parte da construção de entendimentos, mas estudantes se demonstraram incapazes de ler e interpretar textos plenamente. Além disso, a realização dessa atividade também tem origem no relato da decepção de professoras/professores com os trabalhos escritos de estudantes. Relato perceber que não ensinamos a estrutura e desenvolvimento de um trabalho escrito, aliando esse fato a percepção da falta de autonomia de estudantes em ler e interpretar textos, implemento essa atividade.

Suas operações são distintas para cada ano escolar em que é descrita. Apresento-as no quadro a seguir:

Quadro 6: Operações do Trabalho escrito por ano letivo.

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.
2019	
8º ano IST's e métodos contraceptivos	(1) Pesquisa sobre a história das ISTs 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) 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 o 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 a familiares e outros estudantes da escola.

Fonte: elaborado pela autora

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.

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

Fonte: elaborada pela autora

Ao identificar práticas e normas culturais nessa atividade, percebo que há uma inconstância que me levou a investigar as similaridades dos trabalhos desenvolvidos que atingiram todas as práticas e normas culturais, comparando-os com aquelas não atingiram.

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 temas, questões e conteúdos e “por quê” se refere as justificativas para se estudar ciências. Entendo que estou buscando por essa tríade na minha prática e que já nos concentramos no “como” ensino Ciências e estou na busca “o que” ensino em Ciências. Para essa investigação, preciso analisar o tema do Trabalho escrito em cada ano final do ensino fundamental em que trabalhei em 2018 e 2019:

Tabela 2: 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 autora

O tema do Trabalho escrito do 6º ano é sobre o córrego do bairro, chamado de “valão” em que estudantes:

“aplicaram os conhecimentos sobre degradação ambiental de recursos hídricos que havíamos vistos em aulas anteriores” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O TRABALHO ESCRITO DE 2018).

Portanto, podemos entender que o tema e o conteúdo são oriundos das Aulas e a questão é oriunda da realidade em que estudantes estão inseridos/inseridas. Percebo a mesma relação no Trabalho escrito do 8º ano de 2018 em que a alimentação de estudantes é a questão, desenvolvida sob tema e conteúdo oriundos das Aulas.

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

“Em 2019, as/os estudantes das turmas de 9º ano tinham uma baixa estima 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, desse trabalho se originou um livro que os estudantes apresentaram em um Dia da Família na

Escola” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O TRABALHO ESCRITO DE 2019).

E, por último, temos o Trabalho escrito do 8º ano de 2019, com tema, conteúdo e questão oriundos das Aulas.

Já estabelecemos que o protagonismo de estudantes é promovido quando identificamos o conjunto de práticas e normas culturais, sendo assim, podemos indicar que há protagonismo no Trabalho escrito do 6º e 8º ano desenvolvidos em 2018 e não há no Trabalho escrito do 9º ano em 2018 e 2019 e no Trabalho escrito do 8º ano de 2019.

Percebo uma relação da origem do tema, questão e conteúdo com a identificação de normas e práticas. Apresento essa relação na tabela abaixo:

Tabela 3: Relação entre origem do tema, do conteúdo e da questão do trabalho escrito e a presença do conjunto completo de práticas e normas culturais.

Ano	Ano escolar e tema	Conjunto de práticas e normas culturais	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
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 autora

Percebo que temas e conteúdos oriundos das Aulas e questão oriunda da realidade, promove o protagonismo de estudantes ao promover as práticas e normas culturais, enquanto temas, conteúdos e questão que não tem essa origem, não atingem esse êxito. Ao perceber essa relação, entendo que preciso investigar como determino o tema, conteúdo e questão nas Aulas.

Tema, conteúdo e questão nas Aulas

Na narrativa das Aulas de 2017, descrevo que “antes descrever as aulas, sinto a necessidade de descrever o planejamento dessas aulas para que sejam melhor entendida” e na narrativa de 2018, relato 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 sequencias 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE AS AULAS DE 2018).

Também encontro, 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 do surgimento das partículas subatômicas e desmistificar a ideia de que antes desse evento não havia nada e depois dela passou a existir o 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 possa existir outros estados físicos da matéria? (v), (vi) Quando cozinhamos um ovo ele pode ficar em diferentes estados (mole, duro...), explique porque isso acontece? Não se esqueça de descrever a sua receita do 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 5 estados físicos apresentados; (v), (vi) Experimentos com resultados organizados em tabela.

A partir desse exemplo, percebo o tema e os conteúdos das aulas foram extraídos do currículo e reformulados, já as questões (perguntas) partem de fenômenos distantes de 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).

Observo que as duas primeiras perguntas parecem típicas da prática cultural escolar de perguntar em sala de aula para envolver estudantes em uma explicação e a 3ª, 4ª e 5ª perguntas parecem ter potencial de envolver estudantes no processo de construção de conhecimentos, me fazendo questionar se existe intencionalidade na ação de transformar uma prática cultural escolar em uma prática cultural científica para esse contexto escolar.

Outra observação que faço é que as Aulas parecem acontecer em duas etapas: a reestruturação do currículo e o desenvolvimento em sala de aula. Nesse sentido, encontro 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 corresponde ao objetivo da aprendizagem apresentado a estudantes. A pergunta de cada objetivo específico na reestruturação do currículo corresponde ao objetivo da aprendizagem que apresento em sala de aula. As estratégias de ensino

da reestruturação do currículo correspondem a metodologia de investigação que estudantes devem desenvolver.

Também identifico que as aulas têm duas limitações: estudantes não escolhem o problema que investigam e não escolhem a forma de investigar. Ao comparar as Aulas, ao Trabalho escrito e a Feira de ciências, percebo que as operações de definir um problema e definir uma forma de investigar estão presentes apenas na Feira de ciências que ocorre no final do ano letivo.

A partir dessa análise, percebo que as Aulas são sequências de ensino guiadas pelo currículo que promovem o protagonismo de estudantes através de um processo que transforma perguntas típicas da cultura escolar em perguntas que promovam a problematização. Também percebo que o Trabalho escrito só atinge o conjunto de práticas e normas culturais quando tema e o conteúdo são oriundos das Aulas e a questão é oriunda da realidade. E a Feira de ciências figura como a única atividade em que estudantes escolhem tema e questão.

Ao perceber essa dinâmica de ensino, questiono a origem das operações dessas atividades. E encontro algumas respostas na narrativa sobre a atividade intitulada Diagnóstico.

5.5 Diagnóstico

O diagnóstico é uma atividade regular do plano de ensino das escolas públicas do Estado do Espírito Santo, sempre realizado no início do ano letivo com o objetivo de identificar a aprendizagem do ano anterior a fim de 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 estudantes responderem. As respostas dessas questões foram classificadas em duas categorias que abrangem estar de acordo com o estabelecido para aprendizagem no início daquele ano escolar ou fora do estabelecido para aprendizagem no início daquele ano escolar.

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

Teço várias críticas sobre essa atividade no relato de 2017: relato não ter conseguido atingir o objetivo proposto por não compreender a função de ensinar a ler e interpretar em aulas de Ciências, assumo não ter compreendido o parâmetro de classificação das respostas da atividade, assumo desconhecer o currículo dos anos iniciais do ensino fundamental para elaborar questões a estudantes de 6º ano com base nesse currículo, relato não conseguir 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 e concluo que a atividade de diagnóstico, nesse ano, não atingiu uma utilidade pedagógica.

Como o diagnóstico é uma atividade do calendário anual das escolas públicas do Estado do ES, foi realizado em 2018 também. Nesse ano:

“repensei essa atividade para ter sentido pedagógico e realmente auxiliar na elaboração do plano de ensino” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2018).

Assim, reelaboro a atividade para identificar a habilidade de estudantes com o que denomino, na narrativa, de “método científico”, expõe que entendo 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*.

Percebo que essas ações estão presentes nas operações das Aulas de 2018, 2019 e 2020 e 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 reconstróem suas conclusões; (10) dou visto individual na conclusão; (11) cada estudante é incentivado a comparar sua hipótese e sua conclusão para perceber se alcançaram o objetivo da aprendizagem (operação 1).

As ações do que entendo, no relato, por método científico (a), corresponde a operação (i) da Feira de ciências; ação (b), corresponde a operação (2) das Aulas; a ação (c) corresponde a operação (3) das Aulas; a ação (d) corresponde as operações (iii) e (iv) da Feira de ciências e a operação (5) das Aulas; a ação (e) corresponde as operações (6), (7) e (8) das Aulas. Através dessa correspondência, parece haver uma coerência do que entendo, na narrativa, como método científico e as operações da Feira de ciências e das Aulas.

A partir dessa aproximação, entendo que a prática de ensino que transporto a escola pública tem a intencionalidade de promover o protagonismo de estudantes no desenvolvimento do chamo, no relato, de “método científico”. Confrontando essa nova informação com a identificação de práticas e normas culturais nas atividades que narro, percebo que o que denomino “protagonismo de estudantes” e “método científico” são correspondentes a práticas e normas culturais.

Também percebo que a primeira atividade a identificar o conjunto completo de práticas e normas culturais é a Feira de ciências de 2017 no meu primeiro ano de ensino em escola pública de nível fundamental, me levando a confirmar que o protagonismo de estudantes no desenvolvimento do método científico, ou seja, práticas e normas culturais, são uma premissa da prática de ensino que transporto a escola pública de nível fundamental. E a descoberta dessa premissa me leva a investigar o processo de desenvolvimento do protagonismo de estudantes.

No relato do Diagnóstico de 2018, sigo descrevendo a incorporação atividades de lógica para investigar a expressão de ideias de estudantes:

“Percebi uma dificuldade muito grande delas/deles 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 a 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2018).

É durante a realização dessa etapa do Diagnóstico de 2018 que descubro a atividade cultural “visto no caderno” que reflete na reconstrução das Aulas desse ano, concluindo que:

“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 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2018).

Também relato a repercussão dessa descoberta na minha prática educativa:

“Essa percepção mudou minha postura quanto professora naquele espaço. Decidi que a autonomia de estudantes, precisava ser exercida em outros momentos, além dos momentos de ensino para refletir neles, assim, baseada na auto-organização de estudantes na PA, dei autonomia para alguns representantes da turmas em atividades cotidianas como organizar a saída para banheiro e água; apontar 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 estudantes em trabalhos em grupos precisavam escolher uma/um coordenador/coordenadora, 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2018).

Nesse trecho, encontro um indicativo que a busca pelo protagonismo de estudantes foi relacionada a autonomia de atividades cotidianas da sala de aula. Outros trechos da narrativa apontam que há autonomia de estudantes na apresentação da Feira de ciências, apresentação de projetos no Dia da Família na escola e na apresentação da Feira de química, me parecendo um forte indicativo da autonomia como parte do processo de protagonismo de estudantes nessa prática de ensino.

Em toda a narrativa, esse protagonismo é mencionado como um objetivo do ensino de Ciências naquele espaço. Parece que, ao me deparar com a realidade da

escola pública de nível fundamental, busco o protagonismo de estudantes em aulas de Ciências em diferentes atividades de ensino, articuladas entre si.

5.6 Plano de ensino

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

Relato na narrativa sobre as Aulas de 2017 que o plano de ensino é uma ferramenta de *“planejamento das atividades anuais de ensino”*, uma construção autônoma de professores que permite a inserção da sua visão de ensino-aprendizagem.

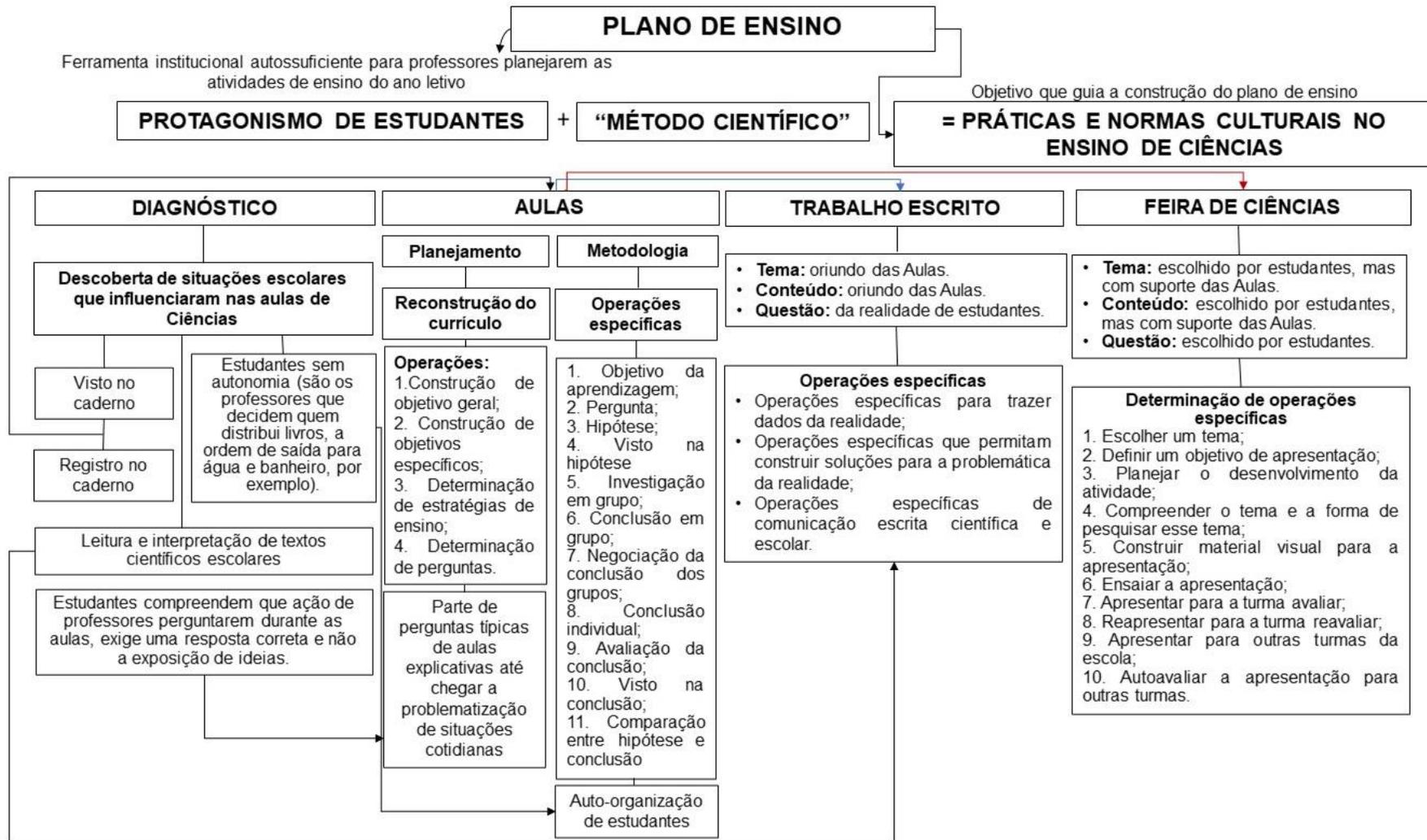
Em 2018 relato repensar o Diagnóstico *“para ter sentido pedagógico e realmente auxiliar na elaboração do plano de ensino”* (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2018).

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

“Os resultados, como já esperado, foram bem ruins, porém muito mais funcionais 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, onde estudantes devem ser protagonistas. Primeiro elas/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)” (TRECHO DA NARRATIVA DE 2019 SOBRE O DIAGNÓSTICO).

Esse trecho evidencia a intencionalidade de articulação entre as atividades. Essa articulação, com recorte das atividades que atingiram o conjunto completo de práticas e normas culturais no ensino de ciências, está organizada na figura abaixo:

Figura 9: Articulação do Plano de ensino focado em desenvolver práticas e normas culturais no ensino de ciências.



Assim, posso dizer que o plano de ensino apresentado acima, construído sob a premissa de promover o protagonismo de estudantes na aprendizagem de Ciências, desenvolve práticas e normas culturais no ensino de ciências por meio de um conjunto de atividades que: (i) identifica práticas culturais escolares e suas implicações nas aulas de Ciências com o uso do Diagnóstico; (ii) articula o currículo, utilizado na unidade de ensino, a práticas culturais escolares e práticas e normas culturais científicas, por meio das Aulas; (iii) articula aprendizados das aulas a realidade de estudantes, por meio do Trabalho Escrito; (iv) e articula 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), 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, me parece seguro afirmar que o plano de ensino da figura 9 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 é o estabelecimento de uma cultura científica-escolar, também parecer razoável afirmar que articulação do plano de ensino é a materialização das práticas dessa cultura.

Sendo assim, as condições que encontro em minha prática docente, que constroem essa comunidade de práticas culturais científicas-escolares são: (i) as descobertas de atividades culturais escolares que interferem no processo de ensino de Ciências; (ii) a resignificação dessas em atividades culturais científicas-escolares; (iii) o incentivo a autonomia de estudantes; (iv) a articulação entre conhecimentos escolares e problemáticas da realidade de 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 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.*

Entendo que os objetivos conceituais e epistêmicos do ensino de ciências, na prática de ensino analisada, são materializados na identificação de práticas e normas culturais, apresentada no início dessa análise. O objetivo social do ensino de ciências é 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 a proposta pedagógica da unidade de ensino, fez-se presente na ação de reconstrução do currículo para a construção do plano de ensino. Portanto, é possível indicar que essa condição é encontrada na prática de ensino que narro.

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

Na análise, a articulação entre indivíduos e materiais foi pouco explorada. Acredito que isso se deve a grande quantidade de dados e a busca pelo entendimento das conexões entre as atividades narradas. O mesmo não se aplica a articulação entre indivíduos e conhecimentos. Essa articulação é materializada no objetivo das atividades narradas - o protagonismo de estudantes no desenvolvimento de práticas e normas culturais 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 proporcione a estudantes: (a) uma aprendizagem ativa onde vivenciem atividades próximas as atividades de cientistas como a investigação, argumentação e modelagem; (b) desenvolver práticas e normas culturais em contexto escolar, construindo uma comunidade de práticas; (c) avaliar seu desenvolvimento.*

A materialização dessa condição é representada pela figura 9 que contém as atividades desenvolvidas e suas operações que alcançaram o conjunto completo de práticas e normas culturais no ensino de ciências.

6. PRODUTO: O DIAGNÓSTICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO FOCADO EM PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O Diagnóstico se configura como uma atividade institucionalizada que apresenta pouca identificação de práticas e normas culturais. Na análise desse trabalho, percebo que a ação de diagnosticar é vital na construção de um plano de ensino que se aproxima da constituição de práticas e normas culturais no ensino de ciências.

Moreira (2004) alerta que o trabalho de final de curso no mestrado profissional deve ser uma proposta de ação profissional com impacto ao sistema educacional investigado, por isso, proponho que o produto seja um esforço em ressignificar o Diagnóstico através da construção de operações coerentes a perspectiva das práticas e normas culturais no ensino de ciências.

Moura e Guerra (2016) expõem que a pesquisa e o ensino de ciências precisam concentrar esforços em entender “por que”, “o que” e “como” ensinar sobre ciências. Tomando essas ideias como referências, teço esse produto nessa perspectiva, respondendo as seguintes questões: Por que fazer um diagnóstico para o desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências? O que diagnosticar? E como diagnosticar?

6.1 O Diagnóstico e o desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências

O diagnóstico é “uma atividade [...] orientada pela Superintendência Regional de Educação” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2017) com a função de “diagnóstico de aprendizagem[...] 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” (TRECHO DA NARRATIVA SOBRE O DIAGNÓSTICO DE 2017). Esse trecho demonstra que o Diagnóstico em escolas do Estado do ES é uma atividade institucional, portanto, ela é comum a todas as escolas do Estado, guiada pelas habilidades do currículo em vigência.

Durante o tempo que trabalho na educação pública estadual, a Secretaria de Educação do Estado do ES (SEDU) realizou um diagnóstico dos componentes curriculares de Português e Matemática. O diagnóstico dos outros componentes

curriculares foi realizado por professores dessas disciplinas que elaboraram, aplicaram e mensuraram os resultados.

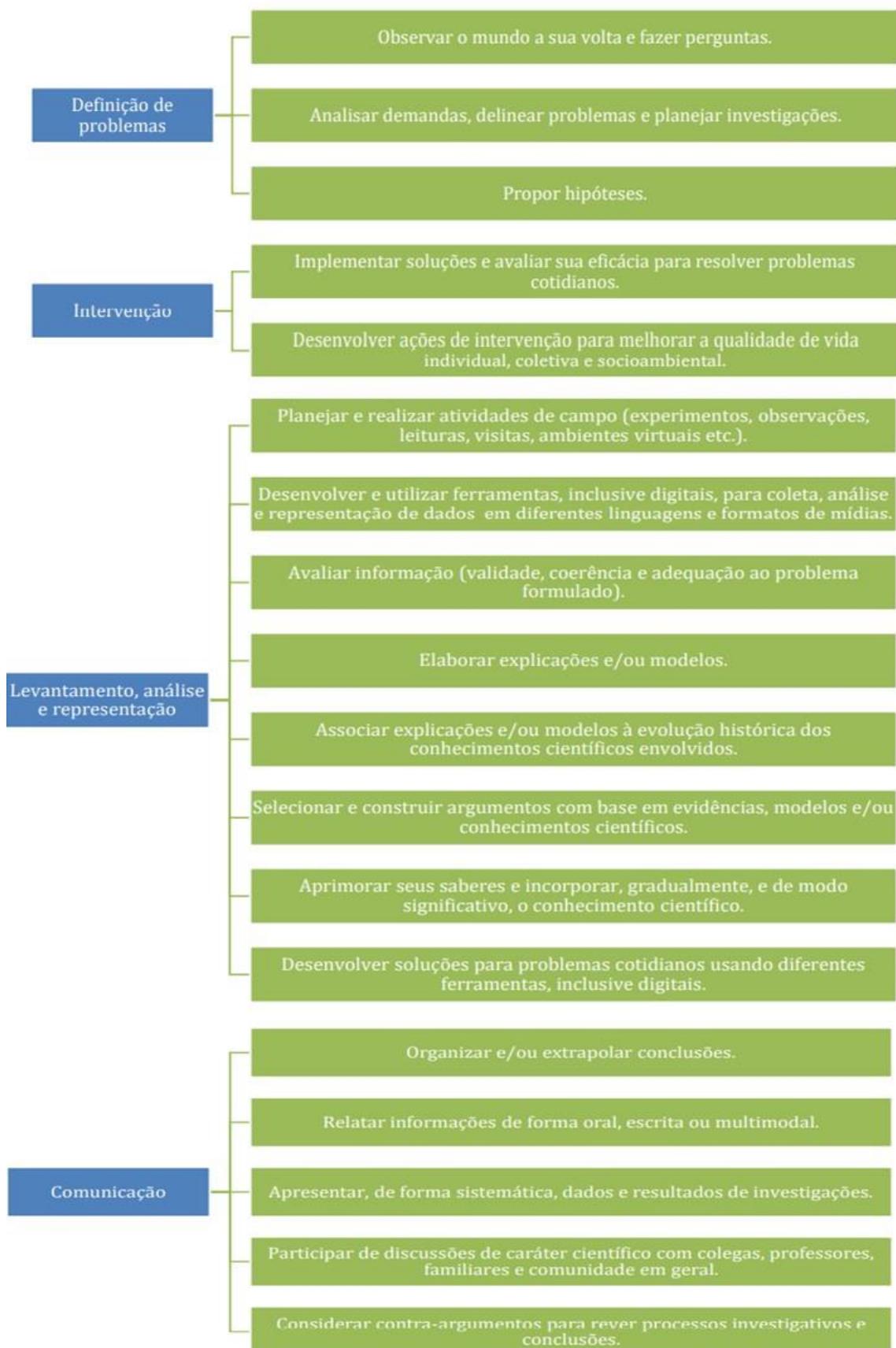
Em 2021, devido ao ensino remoto, o diagnóstico feito pela SEDU foi ampliado para outros componentes curriculares como Ciências. No documento sobre as diretrizes operacionais e pedagógicas sobre a Avaliação Diagnóstica de 2021, diz que essa atividade tem como objetivo:

“diagnosticar as aprendizagens/habilidades desenvolvidas pelos estudantes em 2020 para nortear o planejamento da equipe pedagógica escolar, Superintendências Regionais de Educação e gerências da SEDU, além de subsidiar as propostas de intervenção pedagógica” (SEDU, 2021).

Pode-se perceber, portanto, que é uma atividade que gera informações para o planejamento de equipes de ensino. Porém, durante os 5 anos em que sou professora da rede estadual (de 2017 ao início de 2021, momento em que a avaliação diagnóstica do Estado já foi aplicada) nós professores, não tivemos acesso as questões do Diagnóstico e eu nunca fui informada do resultado dessa atividade. O documento da SEDU, orienta que as escolas compartilhem o resultado dessa atividade com toda a equipe de professores e que “incluam em seu Plano de Ação as propostas de intervenções pedagógicas por área de conhecimento” (SEDU, 2021, p. 15).

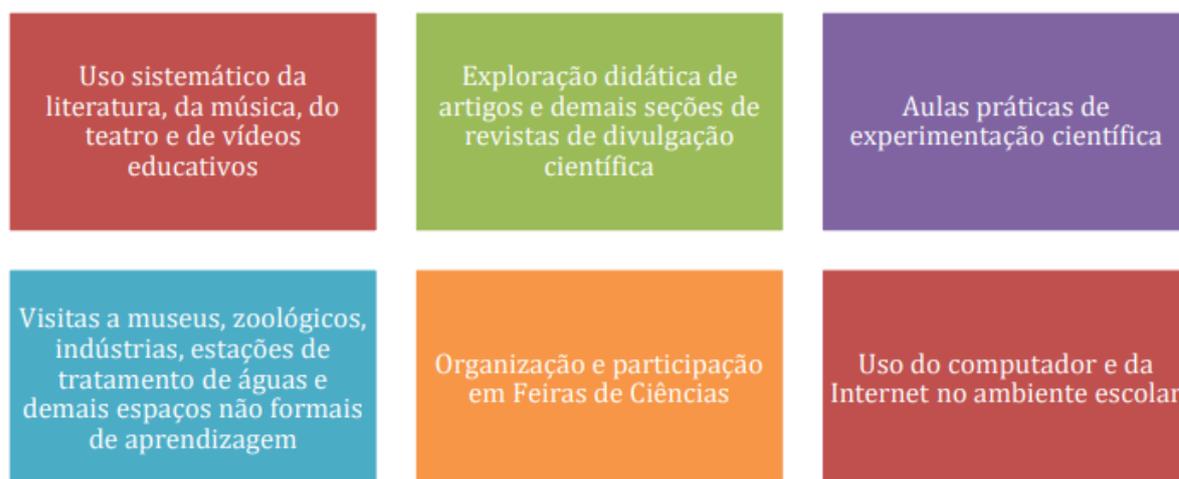
A avaliação diagnóstica de 2021 que inclui a disciplina de Ciências, foi construída em torno o currículo. O Estado do ES implantou novas orientações curriculares em 2020. Nessa nova orientação curricular, a educação científica é orientada pela alfabetização científica. O documento ressalta que a ideia de alfabetização científica que abarca está além sua pluralidade semântica, dizendo que o ensino de Ciências deve criar “condições para que temas e situações envolvendo as ciências sejam analisados à luz dos conhecimentos científicos, sejam estes conceitos ou aspectos do próprio fazer científico” (SASSERON, 2015 apud SEDU, 2020, p. 67), definindo práticas para professores e estudantes, apresentada na figura abaixo:

Figura 10: Práticas para o ensino de Ciências do Currículo do Estado do ES (2020)



Portanto, identifico que o Currículo do ES tem práticas norteadoras do desenvolvimento da educação científica, orientadas por competências que são entendidas como o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. O documento curricular do Estado ainda orientando que professores e professoras de Ciências planejem atividades diversificadas como:

Figura 11: atividades para o desenvolvimento da alfabetização científica no currículo do Espírito Santo (2020).



Fonte: SEDU (2020, p. 74)

O documento norteador da avaliação Diagnóstica de 2021, descreve que as questões elaboradas para a atividade estão vinculadas as habilidades do currículo estadual:

“Cada item (questão) está vinculado a um descritor que, por sua vez, informa a habilidade que está sendo desenvolvida/avaliada possibilitando dessa forma, identificar habilidades que foram desenvolvidas e as que ainda não foram consolidadas pelos estudantes, para orientar o planejamento e as propostas de intervenção pedagógica” (SEDU, 2020, p. 14).

A forma de construção dessas questões diverge dos resultados dessa pesquisa que indicam o Diagnóstico como uma importante ferramenta para a identificação de situações escolares que influenciaram no protagonismo de estudantes em aulas de Ciências. Além disso, entendo que as competências sejam o ponto em comum do currículo de todos os anos escolares do ensino fundamental, desenvolvidas através das práticas, por isso, construo as operações do Diagnóstico guiada por essas práticas.

Desse modo, proponho que o Diagnóstico seja uma ferramenta que auxilie professores e professoras de Ciências no desenvolvimento de planos de ensino com vista a construção de uma comunidade de práticas para a cultura científica-escolar. Em outras palavras, proponho que o momento do Diagnóstico possa trazer à tona o status de estudantes em: construir entendimentos sobre uma problemática a partir de práticas culturais científicas em contexto escolar; recepção de críticas por professores e estudantes, utilizando-as no processo de construção de seus entendimentos; negociar dados, informações e argumentos para fazer análises; entender sua autoridade intelectual, assim como a de seus professores e; organizar um ambiente democrático para exposição e avaliação de ideias. Ou seja, proponho que o Diagnóstico seja um ensaio das aulas de Ciências que desenvolverão práticas e normas culturais, a fim de expor as dificuldades que possam interferir nessas aulas, possibilitando a elaboração de planos de ensino que vise superá-las.

6.2 Operações para o Diagnóstico

Considerando que a atividade requer apreender o protagonismo de estudantes e deve acontecer no início do ano letivo, é preciso ter cuidado com a linguagem que será utilizada. Schiffer e Guerra (2019) indicam que o gênero narrativo pode trazer maior envolvimento e compreensão dos estudantes, por ser um gênero muito comum a vida cotidiana, por essa razão que o Diagnóstico será realizado através do gênero narrativo, onde estudantes farão parte da construção da história, realizando ações apresentadas na narrativa.

Além da narrativa, construo operações a partir da minha experiência docente e dessa pesquisa para professores e estudantes. O produto encontra-se no apêndice 2 dessa dissertação.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciei essa pesquisa buscando compreender a aproximação da minha prática de ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental a práticas e normas culturais no ensino de ciências. Diante da complexidade e amplitude da prática docente me concentro nas atividades de ensino com estudantes.

A experiência de ensino que narro aconteceu em uma escola pública de um bairro de periferia, no município de Serra/ES. A escola me parece ter uma boa estrutura que inclui laboratório de ciências, aparelhos de informática, internet acessível e ambiente externo como quadra poliesportiva e pátio. A qualificação da equipe de trabalho parece ser uma fragilidade dessa unidade de ensino. A maior parte da equipe de professores é composta por profissionais em designação temporária.

O setor pedagógico da unidade de ensino, ao não retornar as avaliações do plano de ensino de professores, conferiu liberdade de direcionamento das atividades com estudantes.

Trabalhei como professora de Ciências, nessa escola, em turmas de 6º ano em 2017 e 2018. Em turmas de 7º ano, trabalhei apenas em 2017. Com o 8º ano, trabalhei em 2018 e 2019 e com turmas do 9º ano trabalhei em 2017, 2018, 2019 e 2020.

Em 2017, realizo três atividades diferentes nas turmas em que trabalhei (6º ano, 7º ano e 9º ano): o Diagnóstico, atividade institucional realizada no início do ano letivo; as Aulas, atividade recorrente que incorporou o currículo vigente e; a Feira de ciência, atividade unitária que ocorreu no final do ano escolar. Nesse ano, foi possível identificar o conjunto completo de práticas e normas culturais somente na Feira de ciências.

Em 2018, trabalhando com o 6º, 8º e 9º ano, além do Diagnóstico, das Aula e da Feira de ciências, acresci a atividade intitulada Trabalho escrito. Essa atividade é unitária no ano letivo. O conjunto completo de práticas e normas culturais, nesse ano, foi identificado nas Aulas, na Feira de ciências e no Trabalho escrito realizado com o 6º ano e o 8º ano.

No ano letivo de 2019, realizei o Diagnóstico, as Aulas, o Trabalho escrito e a Feira de ciências com o 8º ano e 9º ano, turmas em que trabalhei nesse período. Foi possível identificar o conjunto completo de práticas e normas culturais nas Aulas e na Feira de ciências.

Em 2020, devido a suspensão das aulas presenciais e a implantação do ensino remoto, apenas o Diagnóstico foi realizado por completo como planejado para esse ano letivo.

Portanto, encontro aproximação das atividades de ensino a práticas e normas culturais na Feira de ciências de 2017, 2018 e 2019, com exceção da Feira de ciências do 6º ano e da Feira de ciências com enfoque em química do 9º ano. Também há aproximação de práticas e normas culturais nas Aulas de 2018, 2019 e no Trabalho escrito com o 6º e 8º ano em 2018.

No processo de análise da minha prática docente, a fim de encontrar as condições que aproximaram essas atividades a práticas e normas culturais, descubro que existem dois pilares dos meus saberes docentes: o protagonismo de estudantes e o que entendia por “método científico”- hoje compreendo que a ciência não se trata de um método, mas de processo epistêmicos da comunidade científica. Descrevi que entendo por processos da ciência a escolha de um tema, a definição de um problema, a elaboração de uma hipótese, a escolha e execução de uma forma de investigação desse problema e, baseado nessa investigação, a resolução do problema. E entendo como protagonismo de estudantes em aulas de Ciências a capacidade de realização das operações dos processos da ciência.

Esses dois pilares atravessam a minha prática de ensino quando me tornei professora de Escolas Famílias Agrícolas em pedagogia da alternância, uma referência para várias construções de ensino que apresentei na narrativa, ferramenta selecionada para eu apreender minha experiência docente.

Na busca pelas condições das atividades apresentarem práticas e normas culturais, encontro uma conexão entre as atividades do plano de ensino, entendida como uma comunidade de práticas.

O objetivo inicial desse plano era promover o protagonismo de estudantes em escolher um tema, definir um problema, elaborar uma hipótese, escolher e executar uma forma de investigar um problema e, baseado nessa investigação, propor soluções. No processo de resignificação de atividades burocráticas e/ou obrigatórias como o Plano de ensino e o Diagnóstico, descobri situações escolares que influenciaram nos meus objetivos para o ensino de Ciências. Apesar de não identificar o conjunto completo de práticas e normas culturais no Diagnóstico em nenhum dos 4 anos analisados, a realização dessa atividade foi a responsável por identificar

situações cotidianas da escola que influenciavam nas aulas de Ciências. Essas descobertas são significadas nas operações das Aulas, do Trabalho escrito e da Feira de Ciências. As Aulas foram construídas em duas etapas: a reformulação do currículo e operações para estudantes.

O trabalho escrito que alcança todas as práticas e normas culturais no ensino de ciências, apresenta tema e conteúdos oriundos das Aulas e questão oriunda da realidade de estudantes.

A Feira de ciências atingiu todas as práticas e normas culturais quando estudantes escolhem tema e questão e o conteúdo tem origem nas aulas.

As condições que encontro na análise da minha prática docente que constroem uma comunidade de práticas, materializada no plano de ensino, são: (i) as descobertas de atividades culturais escolares que interferem no processo de ensino de Ciências; (ii) a resignificação dessas em atividades culturais científicas-escolares; (iii) o incentivo a autonomia de estudantes; (iv) a articulação entre conhecimentos escolares e problemáticas da realidade de 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.

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 dessa dissertação e as condições encontradas na análise possui essa fragilidade.

Ainda na análise, indico que a comunidade de práticas encontradas são as práticas da cultura científica-escolar que a prática de ensino constituiu.

Além dessas contribuições, gostaria de registrar algumas contribuições 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 tendo consciência do objetivo desses dados, exigiu a assunção de um compromisso profundo com a pesquisa para que esses dados fossem o mais próximo da realidade em que aconteceram, sem a interferência de novas compreensões despertadas pelo ato de pesquisar, por isso, ela foi registrada antes da construção de qualquer outra etapa dessa dissertação.

Outra dificuldade no campo metodológico foi analisar a própria prática como pesquisadora que sentiu a experiência analisada. Estava 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 porque partiram das minhas percepções quanto professora, muito mais intuitivas que racionalizadas. Acredito que o ato de transformar essas percepções em hipóteses fundamentadas por um referencial teórico criou a distância necessária para se 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.

Para finalizar as considerações metodológicas, foi muito difícil compreender a necessidade de exposição de experiências pessoais em um trabalho acadêmico. Essa dissertação registra várias passagens da minha vida no intuito de servir como informações que dão coerência a experiência narrada. Não foi fácil reviver essas memórias e tampouco registrá-las. Também não foi fácil reviver memórias de aulas, de um passado tão próximo, em tempos que não temos as ferramentas necessárias para oferecer um ensino dialógico, de troca entre professores e estudantes.

Compreendo que análise apresentada é limitada pela quantidade de dados. Assumo que é uma quantidade muito grande de dados para uma única análise, mas também entendo que esse fator sustenta o encontro da materialização de um plano de ensino focado no desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de ciências.

Por fim, ao conectar os novos conhecimentos adquiridos no ato de pesquisar a produção de um produto para professoras e professores da rede pública estadual do ES, percebo que incluo ações de estudantes que não estão presentes no constructo das práticas e normas culturais no ensino de ciências. Essa percepção fica ainda mais evidente na prática de ensino que venho construindo a partir dessa pesquisa. Parece-me que a construção da igualdade moderada em sala de aulas de Ciências é uma atividade de construção de conhecimento epistêmico que precisa ser precedida pela autonomia de estudantes em sala de aula. Professores, deixem estudantes decidirem os próprios critérios de formação de grupos, ajude-os a construir e avaliar esses

critérios. Deixem estudantes se auto-organizarem em atividades cotidianas da sala de aula. Não exija respostas iguais, tenha momentos que todas as respostas estão corretas e momentos em que você observará todas as respostas. Professores, construam suas aulas em torno de um método que se repetirá. A partir da capacidade delas/deles em realizar atividades de forma autônoma, sem a perspectiva de errar e praticando mais de uma vez, se desconstruirá muitas práticas escolares que impedem estudantes de produzir. Lembre-se que a cultura escolar predominante incentiva estudantes a reproduzir e não a produzir.

A minha experiência docente demonstra que é preciso construir a confiança de estudantes em suas próprias ideias, mas antes, é preciso que estudantes confiem que são capazes de realizar tarefas sem a sua interferência, assim como fazem em espaços fora do ambiente escolar. E é preciso que entendam como podem avaliar a coerência de suas ações no espaço onde se realizam. Mas é preciso ter consciência que essa é uma nova operação mental para esses sujeitos. Não há espaços na família ou na escola em que estudantes são considerados parte do processo de planejar, produzir e avaliar. Por isso, professores, saibam que construir uma cultura científica-escolar em meio a uma ideologia de escola que não incentiva o protagonismo de estudantes é desafiador. Saiba que em um ano letivo os resultados desse processo podem ser pequenos, como estudantes explicando um ao outro que a hipótese é o que ele pensa. Mas, também saiba que é possível um auditório cheio de estudantes cantar e dançar o orgulho que sentem em serem negros e morar na periferia.

Diante a esses novos aprendizados, me parece importante indicar que a construção de uma cultura científica-escolar requer um trabalho constante de identificação de atividades culturais escolares e significação dessas atividades para a construção do pensamento científico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICALHO, Ramofly, SILVA, Marizete Andrade. 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: e30380. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/30380>

CALDART, Roseli Salete. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 7 n. 1, p. 35-64, mar./jun.2009.

CALIARI, Rogério Ornar. *Pedagogia da alternância e desenvolvimento local!* UFLA, Lavras, 2002.

CARDOSO, Aliana Anghinoni; DEL PINO, Mauro Augusto Bukert; DORNELES, Caroline Lacerda. OS SABERES PROFISSIONAIS DOS PROFESSORES NA PERSPECTIVA DE TARDIF E GAUHIER: CONTRIBUIÇÕES PARA O CAMPO DE PESQUISA SOBRE OS SABERES DOCENTES NO BRASIL. 9º ANPED SUL, 2012. Caxias do Sul- RS.

CLÁUDIO, Denise Suzane Oliveira. **Como sabemos o que sabemos? porque acreditamos nisso?**: análise de um modelo de ensino sobre ciências a partir de práticas científicas e epistêmicas escolares. Orientador: Dra. Paula Cristina Cardoso. 2020. 140 p. Dissertação (Mestre 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. (2008). Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), p. 268–291.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. Ensino fundamental: anos finais: área de Ciências da Natureza / Secretaria da Educação. – Vitória: SEDU, 2009. 104 p.; 26 cm. – (Currículo Básico Escola Estadual; v. 02).

FAZENDA, Ivani (org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. 9. ed. Campinas - SP: Papyrus, 2007. 159 p.

GALVÃO, C. Narrativas em educação. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO (Espírito Santo). Secretaria de Educação - SEDU. Diretrizes operacionais e pedagógicas. **Avaliação Diagnóstica 2021**, Vitória - ES, 29 ago. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (Espírito Santo). Secretaria de Estado de Economia e Planejamento – Sep. Ocupação Social Planalto Serrano. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2017. 20 p. Disponível em: <<http://www.ijns.es.gov.br/component/attachments/download/5685>>. Acesso em: 29 jul. 2019.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., & CRUJEIRAS, B. (2018) Epistemic practices and scientific practices in science education. In Taber, K. S., & Akpan, B. (Eds.). *Science Education: an International Course Companion*, p. 69-80.

MEDEIROS, Emerson Augusto de; AMORIN, Giovana Carla Cardoso. 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, Roque; GALIAZZI, Maria do carmo. 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/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf>. Acesso em: 5 jan. 2021.

Moreira, Marco; Nardi, Roberto. O mestrado profissional na área de ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134425>>. Acesso em 25/03/2021.

MOROSINI, Marília Costa (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, Cristiano Barbosa de; GUERRA, Andreia. 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**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 725-748, 29 ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4497>. Acesso em: 13 fev. 2021.

NASCIMENTO, Luciana de Abreu; SASSERON, Lúcia Helena. 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. ISSN 1983-2117. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210104>.

NASCIMENTO, LUCIANA DE ABREU. **Normas e práticas promovidas pelo Ensino de Ciências por Investigação**: a constituição da sala de aula como comunidade de

práticas. Orientador: Profa. Dra. Lucia Helena Sasseron. 2018. 259 p. Tese (Doutor 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.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999. (p. 15 a 34)

Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), Reflectir e investigar sobre a prática profissional (pp. 5-28). Lisboa: APM.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, Anna Maria Pessoa 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>. Acessado em: 20 de janeiro de 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard A. ENSINO DE CIÊNCIAS E AS PRÁTICAS EPISTÊMICAS: O PAPEL DO PROFESSOR E O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES. *Investigações em ensino de Ciências*, [s. l.], 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, Hermann; GUERRA, Andreia. 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*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 95-127, 29 ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4913>. Acesso em: 13 fev. 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TERRIEN, Jacques e CARVALHO, Antonia Dalva França. O Professor no trabalho: epistemologia da prática e ação/cognição situada - Elementos para a análise da práxis Pedagógica, in *Revista Brasileira de Formação de Professores*, vol. 1, n. 1, p.129-147, maio, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. A Formação Social da Mente. 4. Ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991.

XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XXI., 2015, Uberlândia - MG. **Ensino por Investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares [...]**. Uberlândia - MG: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2021.

9. APÊNDICES

9.1 Identificação de prática e normas culturais

Tabela 1: identificação de práticas e normas culturais na atividade de diagnóstico de 2017

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Diagnóstico 2017	Responder perguntas baseada em um texto – identificar informações em um texto	-----	Obter, avaliar e comunicar informações

Tabela 2: identificação de práticas e normas culturais na atividade de diagnóstico de 2018

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Diagnóstico 2018	Escolher um tema listado no quadro	Constituição de igualdade moderada	Sem correspondência
	Definir um problema sobre esse tema	-----	Fazer perguntas
	Elaborar uma hipótese	-----	Planejar e executar investigações
	Escolher forma de investigar o problema	-----	Planejar e executar investigações
	Responder problemas de lógica	-----	Sem correspondência

Tabela 3: identificação de práticas e normas culturais na atividade de diagnóstico de 2019 e 2020

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Diagnóstico 2019 2020	Responder perguntas para identificar se estudantes sabem da importância de problematizar e elaborar hipóteses	-----	Planejar e executar investigações
	Responder perguntas para identificar se estudantes entendem a importância de outros estudos para a pesquisa	-----	Planejar e executar investigações
	Responder perguntas para identificar se estudantes compreendem o uso de símbolos na linguagem científica	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
	Responder perguntas para identificar se estudantes conseguem construir entendimentos a partir do texto	-----	Construir explicações
	Responder perguntas para identificar se estudantes conhecem as etapas de uma pesquisa	-----	-----

Responder perguntas para identificar se estudantes são capazes de dar sentido a fatos e situações em contexto diversos a partir de informações apresentadas em um texto.	-----	Construir explicações
--	-------	-----------------------

Quadro 1: resumo das evidências de ocorrência de práticas e normas culturais no ensino de ciências na atividade de diagnóstico

DIAGNÓSTICO	
Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar	
2018	Constituição de igualdade moderada 1. Quando estudantes escolhem um tema
2017, 2019, 2020	Sem correspondência
Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar	
2017	1. Obter, avaliar e comunicar informações ao identificar informações em um texto como forma de responder perguntas.
2018	Prática sem correspondência: 1. Responder problemas de lógica.
	Prática com correspondência: 1. Fazer pergunta ao definir um problema sobre um tema; 2. Planejar e executar investigações ao elaborar uma hipótese e escolher uma forma de investigar o problema
2019 e 2020	Prática sem correspondência: 1. Reconhecer as etapas de uma pesquisa em textos; 2. Contextualizar informações de um texto em outro contexto.
	Prática com correspondência: 1. Planejar e executar investigações ao identificar as etapas de uma pesquisa em um texto e ao identificar o conhecimento na área quando reconhece a importância de outras pesquisas; 2. Obter, avaliar e comunicar informações ao interpretar símbolos próprios da linguagem científica e ao construir entendimentos a partir das informações de um texto. 3. Construir explicações ao construir entendimentos a partir do texto e ao dar sentido a fatos e situações em contexto diversos a partir de informações apresentadas em um texto

Tabela 4: identificação de práticas e normas culturais na atividade Aulas de 2017

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Aulas	Apresentação do tema e objetivo da sequência de aulas	Padrões públicos de análise	-----
2017	Apresentar um problema em forma de pergunta	Constituição de igualdade moderada	-----

Construção e registro de hipóteses (oralmente) por estudantes	-----	Planejar e executar investigações
Apresentação de texto, esquema explicativo ou modelo	Constituição de igualdade moderada	-----
Copiar no caderno	Padrões públicos de análise	-----
Interpretação através da escolha de estudantes para falar seus entendimentos	Constituição de igualdade moderada Fórum	Obter, avaliar e comunicar informações
Entendimento da explicação do colega	Fórum	-----
Questionar as compreensões de estudantes	Constituição de igualdade moderada	-----
Aplicação de exercício que evidenciem a problemática	-----	Construir explicações
Aplicação de exercício que evidenciem conclusões	-----	Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
Apresentar a metodologia de aula em laboratório	Constituição de igualdade moderada	-----
Registro de experimentos em aulas em laboratório	-----	Desenvolver e utilizar modelos

Tabela 5: identificação de práticas e normas culturais na atividade de diagnóstico de 2018, 2019 e 2020

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Aulas 2018 2019 2020	Registrar o objetivo da aprendizagem	Padrões públicos de análise	-----
	Registrar problema, expresso em pergunta	Constituição de igualdade moderada	-----
	Construir hipótese	-----	Planejar e executar investigações Obter, avaliar e comunicar informações
	Dar visto nas hipóteses	Constituição de igualdade moderada	----
	Desenvolver uma metodologia de investigação do problema	-----	Fazer perguntas Planejar e executar investigações
	Registrar metodologia de investigação do problema	-----	Desenvolver e utilizar modelos Obter, avaliar e comunicar informações
	Construir uma conclusão individuais	-----	Analisar e interpretar dados Construir explicações Obter, avaliar e comunicar informações

Negociar conclusões coletivas	Fórum	Construir explicações
Apresentar parâmetros de aceite ou descarte de conclusões individuais que irão compor a conclusão coletiva	Padrões públicos de análise	Construir explicações
Reconstruir conclusões individual com auxílio de parâmetros estabelecidos	Receptividade a crítica	Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
Apreciar conclusões individuais	Constituição da igualdade moderada	-----
Dar visto nas conclusões	Constituição da igualdade moderada	-----

Quadro 2: resumo das evidências de ocorrência de práticas e normas culturais no ensino de ciências na atividade Aulas

Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar	Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar
<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 estudantes apresentam parâmetros de avaliação das conclusões. <p>Constituição de igualdade moderada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando 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 estudantes apresentaram em etapas anteriores; 4. quando a professora atesta a conclusões de estudantes dando visto. <p>Receptividade a crítica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes reconstruem suas conclusões com base em parâmetros definidos no coletivo da turma. <p>Fórum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição das conclusões individuais para a apreciação e negociação das conclusões do coletivo da turma. 	<p>Fazer perguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando as/os estudantes desenvolvem a etapa de metodologia das aulas. <p>Desenvolver e utilizar modelos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registram o desenvolvimento de investigação do problema; <p>Planejar e executar investigações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas hipóteses 2. Quando estudantes investigam o problema <p>Analisar e interpretar dados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas conclusões <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registraram o valor dos alimentos em Excel, por exemplo. <p>Construir explicações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes constroem suas conclusões individuais; 2. Quando estudantes negociam as conclusões que representaram um consenso na turma; <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes reconstruem suas conclusões baseado nos parâmetros negociados pela turma. <p>Obter, avaliar e comunicar informações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando estudantes registram suas hipóteses; 2. Quando estudantes registram o desenvolvimento da “metodologia”; 3. Quando estudantes registram suas conclusões; 4. Quando a interpretação de texto é uma metodologia de investigação.

Tabela 6: identificação de práticas e normas culturais na atividade Trabalho escrito de 2018

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Trabalho Escrito 2018 6º ano	Relacionar conceitos, informações e dados em situações reais (córrego da comunidade)	Constituição de igualdade moderada	Construir explicações
	Apreender história de familiares	-----	Planejar e executar investigações
	Descobrir o percurso de um rio utilizando o Google Earth	----	Planejar e executar investigações Utilizar ferramentas de informática
	Fazer pesquisa com familiares sobre o uso e descarte da água residencial	-----	Fazer perguntas Planejar e executar investigações
	Sistematizar pesquisa em gráficos	-----	Analisar e interpretar dados; Obter, avaliar e comunicar informações
	Elaborar soluções para despoluir o córrego da comunidade	-----	Desenvolver e utilizar modelos Construir explicações Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
	Sistematização das pesquisas em forma de cartaz	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
	Observação e registro da alimentação de estudantes	-----	Planejar e executar investigações; Desenvolver e utilizar modelos
	Síntese coletiva dessa alimentação	Fórum; Padrões públicos de análise	-----
	Propor pontos a serem investigados	Constituição de igualdade moderada	Fazer perguntas
Trabalho Escrito 2018 8º ano	Analisar sua alimentação com base em informações já fornecida em aulas e nas informações da investigação	-----	Analisar e interpretar dados; Construir explicações; Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
	Pesquisar valor de alimentos na comunidade	-----	Planejar e executar investigações;
	Sistematizar pesquisa de preços no Excel	-----	Analisar e interpretar dados

			Utilizar o pensamento matemático e ferramentas de informática
	Propor cardápio mais saudável com planejamento financeiro familiar	-----	Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
	Sistematizar escrita sobre etapas anteriores	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
	Identificação de tema	Constituição de igualdade moderada	Sem correspondência
	Delimitação de situações a serem investigadas	Constituição de igualdade moderada	Fazer pergunta
	Pesquisa bibliográfica das situações a serem investigadas	-----	Planejar e executar informações Utilizar ferramentas de informática
Trabalho Escrito	Elaboração de legendas para imagens	-----	Obter, avaliar e comunicar informações Desenvolver e utilizar modelos
2018			
9º ano	Sistematizar escrita da pesquisa para responder as situações investigadas	-----	Construir explicações Obter, avaliar e comunicar informações
	Elaboração de capa, índice, introdução, desenvolvimento e conclusão		Engajar-se em argumentação baseadas em evidências Obter, avaliar e comunicar informações

Tabela 7: identificação de práticas e normas culturais na atividade Trabalho escrito de 2019

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Trabalho Escrito	Apresentação de tema pela professora	Constituição de igualdade moderada	-----
2019	Pesquisa bibliográfica	-----	Fazer perguntas Planejar e executar investigações
8º ano	Sistematização escrita dessa pesquisa	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
Trabalho Escrito	Apresentação de tema pela professora	Constituição de igualdade moderada	-----
2019	Pesquisa sobre rimas e métrica poética e temas de astronomia	-----	Fazer perguntas Planejar e executar investigações Utilizar ferramentas de informática
9º ano			

Delimitação de objetivo para poema	Padrões públicos de análise Constituição de igualdade moderada	Obter, avaliar e comunicar informações
Construção de poema	-----	Utilizar modelos Obter, avaliar e comunicar informações
Apreciação de poema pela professora	Constituição de igualdade moderada	-----
Reconstrução do poema para atender o objetivo (quando necessário)	Receptividade a crítica	Obter, avaliar e comunicar informações
Registro escrito do poema em livro	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
Apresentação dos poemas no Dia da Família na Escola	Fórum	----

Quadro 3: resumo das evidências de ocorrência de práticas e normas culturais no ensino de ciências na atividade Trabalho escrito

2018	
Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar	Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar
<p>6º ano Padrões públicos de análise: Sem correspondência</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Direcionamento da professora em relacionar conceitos e situações concretas da comunidade</p> <p>Receptividade a crítica: Sem correspondência</p> <p>Fórum: Sem correspondência</p>	<p>6º ano Fazer perguntas: Quando estudantes elaboram o questionário para fazer com a família</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos: Quando estudantes precisam criar soluções para a problemática</p> <p>Planejar e executar investigações: 1. Ao apreender histórias de familiares sobre o córrego da comunidade; 2. Ao descobrir o percurso do córrego; 3. Ao fazer pesquisa com familiares sobre o uso e descarte da água residencial.</p> <p>Analisar e interpretar dados: Ao sistematizar suas pesquisas em gráficos.</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática: Ao descobrir o percurso do córrego da comunidade utilizando o Google Earth</p> <p>Construir explicações: Ao relacionar conceitos, informações e dados em situações reais.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências: Ao elaborar soluções para despoluir o córrego da comunidade.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações: 1. Ao sistematizar das pesquisas em forma de cartaz.</p>
<p>8º ano</p>	<p>Fazer perguntas: 1. Quando estudantes propõem questões a serem investigadas.</p>

<p>Padrões públicos de análise: 1. Quando estudantes sintetizam, coletivamente, seus registros alimentares.</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando estudantes propõem questões a serem investigadas.</p> <p>Receptividade a crítica: Sem correspondência.</p> <p>Fórum: 1. Quando estudantes sintetizam, coletivamente, seus registros alimentares.</p>	<p>Desenvolver e utilizar modelos: 1. quando estudantes registram uma semana de sua avaliação.</p> <p>Planejar e executar investigações: 1. Quando estudantes observam sua alimentação por uma semana.</p> <p>Analisar e interpretar dados: 1. Quando estudantes analisam sua alimentação com base em informações já fornecida em aulas e nas informações da investigação; 2. Quando estudantes sistematizam o preço de alimentos utilizado o Excel.</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática: 1. Quando estudantes sistematizam o preço de alimentos utilizado o Excel.</p> <p>Construir explicações: 1. Quando estudantes analisam sua alimentação com base em informações já fornecida em aulas e nas informações da investigação.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências: 1. Quando estudantes analisam sua alimentação com base em informações já fornecida em aulas e nas informações da investigação; 2. Quando estudantes propõem cardápio mais saudável com planejamento financeiro familiar.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações 1. Quando estudantes sistematizam a escrita sobre as etapas do trabalho.</p>
<p>9º ano Padrões públicos de análise: Sem correspondência</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando a professora delimita o tema; 2. Quando estudantes delimitam as situações do tema a serem investigadas</p> <p>Receptividade a crítica: Sem correspondência.</p> <p>Fórum: Sem correspondência.</p>	<p>Fazer perguntas: 1. Quando estudantes delimitam as situações do tema a serem investigadas.</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos: Quando estudantes interpretam esquemas explicativos sobre as estações do ano</p> <p>Planejar e executar investigações: 1. Quando estudantes realizam pesquisa bibliográfica das situações a serem investigadas</p> <p>Analisar e interpretar dados: Sem correspondência.</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática: Quando estudantes fazem pesquisa na internet</p> <p>Construir explicações: Quando estudantes utilizam as pesquisas para responder as perguntas propostas</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências: Quando estudantes constroem suas conclusões</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações: 1. Ao elaborar legendas para as imagens; 2. Ao sistematizar escrita</p>

2019	
<p>8º ano Padrões públicos de análise: Sem correspondência.</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando a professora propõe o tema.</p> <p>Receptividade a crítica: Sem correspondência.</p> <p>Fórum: Sem correspondência.</p>	<p>Fazer perguntas: Quando estudantes planejam a pesquisa bibliográfica</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos: Sem correspondência.</p> <p>Planejar e executar investigações: 1. Quando estudantes fazem pesquisa bibliográfica.</p> <p>Analisar e interpretar dados: Sem correspondência.</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática: Sem correspondência.</p> <p>Construir explicações: Sem correspondência.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências: Sem correspondência.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações: 1. Quando estudantes sistematizam a pesquisa.</p>
<p>9º ano Padrões públicos de análise: Sem correspondência.</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando a professora apresenta o tema; 2. Quando estudantes delimitam um objetivo para seus poemas; 3. Quando a professora aprecia o poema de estudantes.</p> <p>Receptividade a crítica: 1. Quando estudantes refazem seus poemas baseados nos apontamentos da professora.</p> <p>Fórum: 1. Quando estudantes apresentam seus poemas no Dia da Família na Escola.</p>	<p>Fazer perguntas: Ao planejar a pesquisa sobre rimas e métricas poéticas</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos: Ao reproduzir uma poesia com rima métrica</p> <p>Planejar e executar investigações: 1. Quando estudantes pesquisam rimas e métrica de poemas e temas de astronomia.</p> <p>Analisar e interpretar dados: Sem correspondência.</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática: Sem correspondência.</p> <p>Construir explicações: Sem correspondência.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências: Sem correspondência.</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações: 1. Quando estudantes delimitam um objetivo para seus poemas; 2. Quando estudantes constroem seus poemas; 3. Quando estudantes reconstroem seus poemas; 4. Quando estudantes registram seus poemas em um livro.</p>

Tabela 8: identificação de práticas e normas culturais na atividade Feira de ciências de 2017, 2018 e 2019

Atividade	Descrição da operação	Normas culturais Científicas	Prática cultural científica
Feira de Ciências 2017	Escolher um tema	Constituição de igualdade moderada	Fazer pergunta
	Elaborar o objetivo de apresentação	Padrões públicos de análise	-----
	Planejar o desenvolvimento	-----	Planejar e executar investigações
	Compreender o tema	----	Analisar e interpretar dados Construir explicações Pesquisa na internet
	Construção de material visual para apresentação	-----	Obter, avaliar e comunicar informações Desenvolver e utilizar modelos
	Apresentação para a turma	Fórum	Obter, avaliar e comunicar informações Engajar-se em argumentações baseadas em evidências
	Reapresentação para a turma	Receptividade a crítica	Obter, avaliar e comunicar informações
	Apresentação para outras turmas da escola	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
	Autoavaliação da apresentação	Constituição de igualdade moderada	-----
	Feira de Ciências 2018 2019	Escolher um tema	Constituição de igualdade moderada
Escolher um problema		Constituição de igualdade moderada	Fazer pergunta
Planejamento da investigação do problema		-----	Planejar e executar investigações
Executar a investigação		-----	Planejar e executar investigações; Analisar e interpretar dados Construir explicações
Elaborar objetivo da apresentação		Padrões públicos de análise	-----
Construção de material visual para apresentação		-----	Obter, avaliar e comunicar informações; Desenvolver e utilizar modelos
Apresentação para a turma		Fórum	----
Reapresentação para a turma		Receptividade a crítica	Obter, avaliar e comunicar informações

Apresentação para outras turmas da escola	-----	Obter, avaliar e comunicar informações
Autoavaliação da apresentação	Constituição de igualdade moderada	-----

Quadro 4: resumo das evidências de ocorrência de práticas e normas culturais no ensino de ciências na atividade Feira de Ciências

Evidências de normas culturais científicas em contexto escolar	Evidências de práticas culturais científicas em contexto escolar
2017	
<p>Padrões públicos de análise: 1. Quando estudantes elaboram o objetivo da apresentação que será utilizado pela turma para avaliar a apresentação.</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando estudantes escolhem um tema. 2. Quando estudantes avaliam suas apresentações</p> <p>Receptividade a crítica 1. Quando estudantes reconstróem suas apresentações com base nas críticas apontadas pela turma.</p> <p>Fórum 1. Quando os grupos da turma apresentam para o restante da turma os avaliarem com base no objetivo.</p>	<p>Fazer perguntas Quando estudantes delimitam um tema que irão desenvolver</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos 1. Quando estudantes constroem o material visual das apresentações.</p> <p>Planejar e executar investigações 1. Quando estudantes planejam o desenvolvimento da atividade.</p> <p>Analisar e interpretar dados Quando estudantes compreendem o tema</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática Quando estudantes pesquisam o tema na internet</p> <p>Construir explicações 1. Quando estudantes compreendem o tema que escolheram.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências Quando estudantes, ao apresentar para a turma, explicam situações que não ficaram explícitas</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações 1. Quando estudantes constroem a apresentação; 2. Quando os grupos apresentam para a turma; 3. Quando os grupos reapresentam para a turma; 4. Quando os grupos apresentam para outras turmas.</p>
2018 e 2019	
<p>Padrões públicos de análise: 1. Quando estudantes elaboram o objetivo.</p> <p>Constituição de igualdade moderada: 1. Quando estudantes escolhem um tema; 2. Quando estudantes escolhem um problema; 3. Quando estudantes avaliam suas apresentações.</p>	<p>Fazer perguntas 1. Quando estudantes escolhem um problema.</p> <p>Desenvolver e utilizar modelos 1. Quando estudantes constroem o material visual das apresentações</p> <p>Planejar e executar investigações 1. Quando estudantes planejam o desenvolvimento da atividade;</p>

<p>Receptividade a crítica: 1. Quando estudantes reconstroem suas apresentações com base nas críticas apontadas pela turma.</p> <p>Fórum: 1. Quando os grupos da turma apresentam para o restante da turma os avaliarem com base no objetivo.</p>	<p>2. Quando estudantes executam a investigação do problema.</p> <p>Analisar e interpretar dados Quando estudantes utilizam as informações da pesquisa para construir explicações</p> <p>Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática Quando estudantes pesquisam o tem na internet</p> <p>Construir explicações 1. Quando estudantes investigam o problema.</p> <p>Engajar-se em argumentações baseadas em evidências Sem correspondência</p> <p>Obter, avaliar e comunicar informações 1. Quando estudantes constroem a apresentação; 2. Quando os grupos apresentam para a turma; 3. Quando os grupos reapresentam para a turma; 4. Quando os grupos apresentam para outras turmas.</p>
---	--

9.2 PRODUTO



Apresentação



Nós, professores e professoras, sabemos o quanto ensinar é uma experiência única. Cada estudante, cada turma, cada escola, cada ano escolar é único. Nós também interagimos de forma única com cada um desses elementos que compõem o nosso dia a dia da profissão docente.

Acredito que é por essa natureza única das interações que acontecem no espaço da escola que recomendações pouco flexíveis nos parecem descoladas da nossa prática. Recordo-me das inseguranças que senti ao ouvir falar das novas orientações da BNCC para o ensino de Ciências e ao ouvir falar da alfabetização científica.

Preocupada com a nossa prática em sala de aula, por causa das mudanças advindas dessas orientações, busquei ressignificar uma ferramenta presente no cotidiano da nossa prática, a Avaliação Diagnóstica.

Compartilho com você essa reconstrução que é baseada na minha vivência como professora de Ciências na educação pública regular de nível fundamental, desde 2017, e fruto de uma pesquisa apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo.

O que tem nesse material:

A CIÊNCIA COMO CULTURA E A SALA DE AULA COMO ESPAÇO DE CONSTRUÇÃO DE UMA CULTURA CIENTÍFICA ESCOLAR

PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

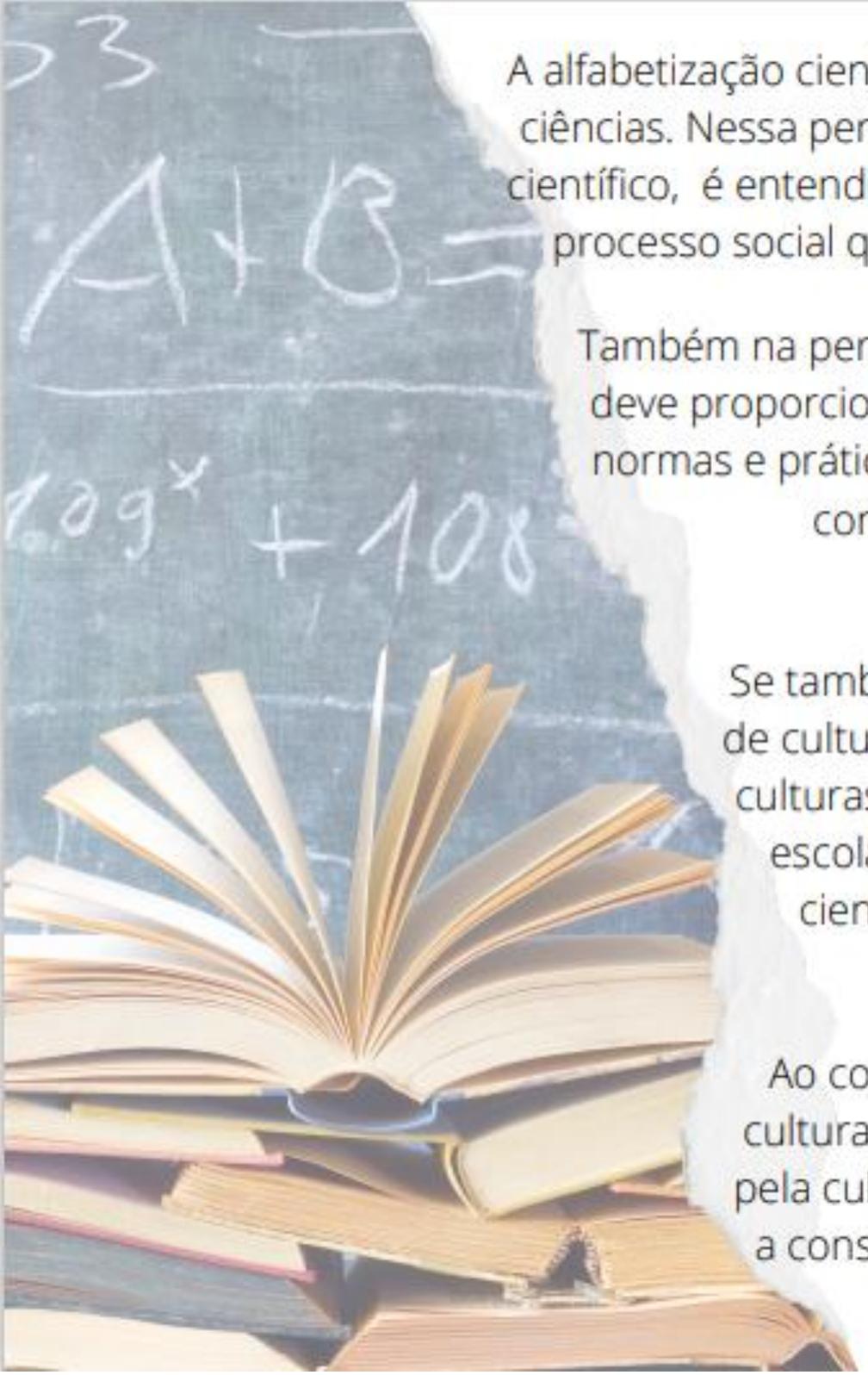
DIAGNÓSTICO:
OPERAÇÕES PARA ESTUDANTES
OPERAÇÕES PARA PROFESSORES

O RESULTADO DO DIAGNÓSTICO E AS AULAS DE CIÊNCIAS





**A CIÊNCIA COMO CULTURA e a sala de aula
como espaço de construção de uma
CULTURA CIENTÍFICA ESCOLAR**



A alfabetização científica é uma perspectiva em construção para o ensino de ciências. Nessa perspectiva, a produção de conhecimento, o conhecimento científico, é entendido como um produto cultural porque é resultado de um processo social que envolve certos valores, crenças, normas e práticas.

Também na perspectiva da alfabetização científica, o ensino de Ciências deve proporcionar a estudantes a vivência com esses valores, crenças, normas e práticas, a fim de que essa vivência aproxime a produção de conhecimento em sala de aula a produção do conhecimento científico.

Se também entendermos a escola como espaço de produção de cultura, talvez seja mais apropriado dizermos que existem culturas escolares por causa da diversidade de contextos de escola, assim como, dizermos que existem comunidades científicas por causa da diversidade de conhecimento produzido pela cultura científica.

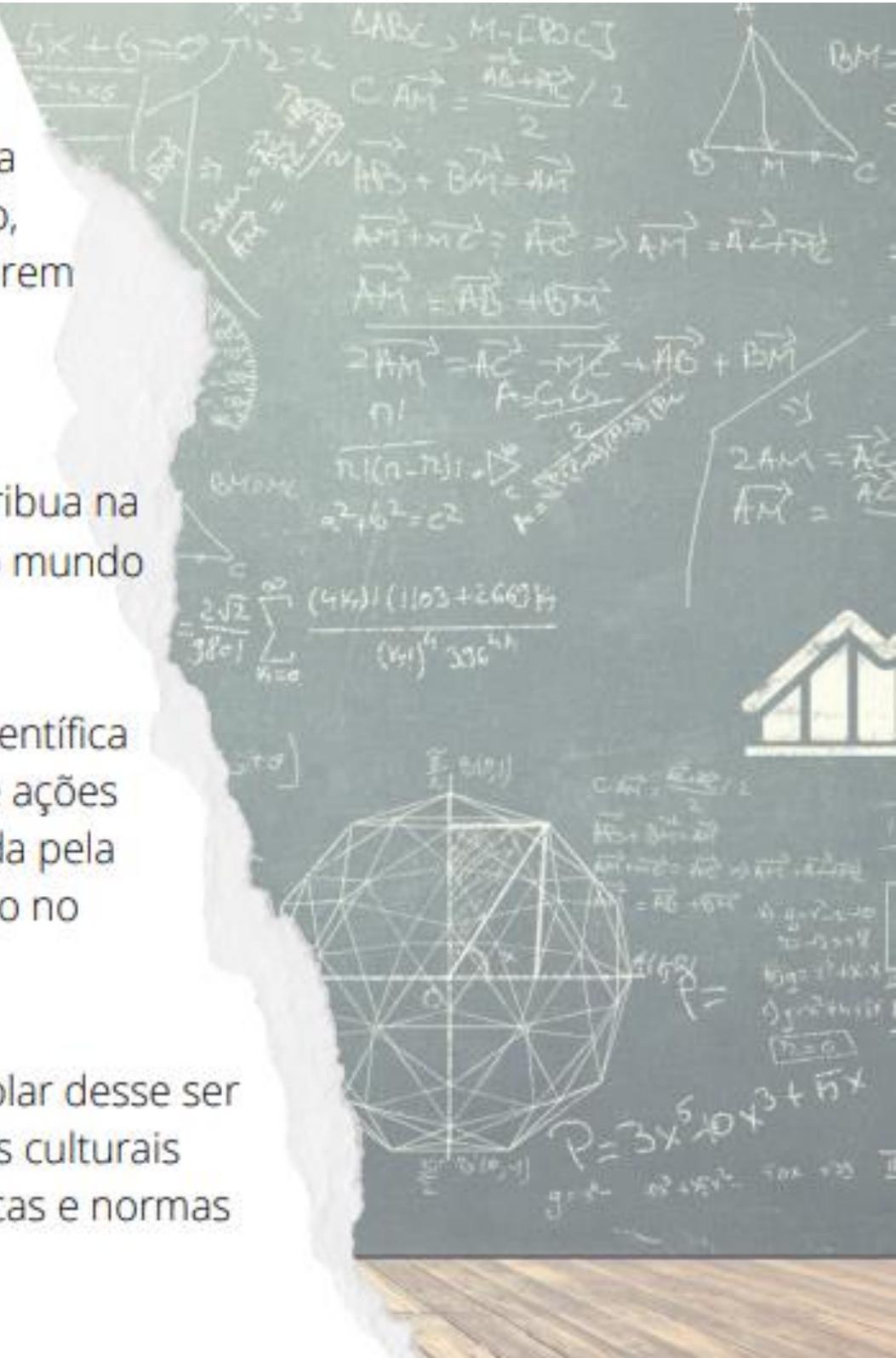
Ao considerarmos a escola como espaço de produção de cultura e o conhecimento científico como processo produzidos pela cultura científica, com a alfabetização científica, se busca a construção de uma cultura científica no espaço da escola, a cultura científica escolar.

Ao proporcionar a estudantes uma prática de ensino-aprendizagem que se aproxime a prática social de construção de conhecimento científico, acredita-se que seja possível estudantes incorporarem a seu repertório pessoal as crenças, valores, normas e práticas da ciência a suas próprias.

Assim, parece possível que o ensino de Ciências contribua na formação de pessoas que se percebam e percebam o mundo também pela lente da ciência.

A busca por caminhos que construam uma cultura científica escolar deve estar apoiada na busca pelo sentido de ações cotidianas escolares para aulas de Ciências, orientada pela noção radical de que estudantes são protagonismo no processo de aprendizagem.

Além disso, a construção de uma cultura científica escolar desse ser apoiada pelo desenvolvimento de práticas e normas culturais científicas traduzidas para o contexto escolar, as práticas e normas culturais no ensino de ciências.



AS PRÁTICAS E NORMAS CULTURAIS

NO ENSINO DE CIÊNCIAS



As práticas culturais que constroem o conhecimento científico escolar, podem ser:

Fazer perguntas; desenvolver e utilizar modelos; planejar e executar investigações; analisar e interpretar dados; utilizar o pensamento matemático e ferramentais de informática; construir explicações; engajar-se em argumentações baseadas em evidências; e obter, avaliar e comunicar informações.

E as normas culturais que constroem o conhecimento científico escolar, podem ser: **críticas de professores e estudantes para serem utilizadas no processo de construção de entendimentos; negociação, entre estudantes, de dados, informações e argumentos para fazer análises; entendimento e incentivo da autoridade intelectual de estudantes e; a organização de um ambiente democrático para exposição e avaliação de ideias.**

A collage of educational items including a pencil, a pocket watch, a book, and a map. The background is a textured, aged paper with a torn edge. On the left, a pencil lies diagonally. Below it is a pocket watch with a compass rose. To the right is a brown book spine. The background also features a map of a coastline.

Avaliação diagnóstica

Durante o tempo que trabalho na educação pública estadual, a Secretaria de Educação do Estado do ES (SEDU) realizava avaliações diagnósticas dos componentes curriculares de português e matemática. O diagnóstico dos outros componentes curriculares foi realizado por professores dessas disciplinas que elaboraram, aplicaram e mensuraram os resultados.

Em 2021, devido ao ensino remoto, esse diagnóstico, feito pela SEDU, foi ampliado para outros componentes curriculares como Ciências, tendo como objetivo *“diagnosticar as aprendizagens/habilidades desenvolvidas pelos estudantes em 2020 para nortear o planejamento da equipe pedagógica escolar [...] além de subsidiar as propostas de intervenção pedagógica”* (SEDU, 2021).

Essa atividade, realizada por nós professores de Ciências ou realizada pela SEDU, é focada nas habilidades do currículo do ano anterior que carregam em si os objetos do conhecimento daquele ano, isso me levou a questionar a função de diagnosticar aprendizagem ligadas a objetos do conhecimento que não vamos trabalhar.

Esse questionamento também me levou a pensar sobre o que é comum a todos os anos finais do ensino fundamental. Observando o currículo, percebo que são as competências.

Elas são entendidas, pelo documento, como o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. Esse entendimento me leva a aproximar a ideia de competências curriculares ao desenvolvimento de práticas e normas culturais no ensino de Ciências.

Desse modo, entendo que o Diagnóstico deve ser uma ferramenta que auxilie professores e professoras de Ciências no desenvolvimento de planos de ensino com vista a construção de uma cultura científica-escolar.

Assim, espero que o diagnóstico seja capaz de mostrar o estado da construção de conhecimento de estudantes em aulas de Ciências. Por isso, proponho que essa ferramenta evidencie a construção de entendimentos sobre determinados fenômenos a partir de práticas culturais e normas culturais no ensino de ciências.



DIAGNÓSTICO



OPERAÇÕES PARA ESTUDANTES

DIAGNÓSTICO OPERAÇÕES PARA ESTUDANTES



Congresso Mundial da Ciência

Era um dia extraordinário para cientistas do mundo inteiro. Era o dia do Congresso Mundial da Ciência em que grupos de cientistas de todos os continentes se reuniram para trabalharem juntos em prol de alguma causa.

Teria um grupo de cientistas da África, um grupo da América, representada pelos países latinos (não pense besteira! estou me referindo aos países que tem idiomas oficiais derivados do latim, como o espanhol, o francês e o português, tá bom!?). Também teria representantes da Ásia, da Europa e da Oceania, enfim, de todos os continentes. Esse grupo de cientistas que representa seu continente se chama delegação. Vou apresentar as pessoas que tem a ciência como trabalho (que você deve conhecer por "cientista") de cada delegação.



CONGRESSO MUNDIAL DA CIÊNCIA Lista de presença

 Delegação da África:
 Delegação da América (Latina):
 Delegação da Ásia:
 Delegação da Europa:
 Delegação da Oceania:

Ei, psiu! Percebeu que não tem nenhum nome na lista de presença? Deixe-me te contar uma coisinha: essa é uma história interativa, você também me ajudará a escrevê-la, por isso, separei uma personagem

para você. E olha que legal, você pode até escolher o continente de origem da sua personagem. Você pode usar um pseudônimo como nos tempos do romantismo literário e da ditadura no Brasil. Você não sabe o que é um pseudônimo? Eu te conto. Pseudônimo é um nome fictício, de mentirinha. Ou pode escrever seu nome mesmo. Fique à vontade! Solte a sua imaginação e poder de criação. Vou dar uns 5 minutinhos para todos que estão ouvindo esse texto escolherem o nome da sua personagem e o continente que irá representar.

....1minuto.....2minutos.....3minutos.....4minutos.....5minutos

Alguém me faça um favorzão? Escreva o nome de cada continente da lista de presença, um embaixo do outro no quadro, por favor? Depois que cada pessoa da turma tiver escolhido sua personagem e o continente que irá representar, escreva essas informações lá no quadro. Vou dar mais 3 minutos para vocês realizarem essa tarefa. Lembrem-se que cada delegação deve ter um número parecido de participantes para garantir uma certa igualdade entre os grupos.

..... 1minuto..... 2minutos..... 3minutos

Se já registraram no quadro a delegação que farão parte e o nome de sua personagem, vamos seguir com essa história.

As delegações entraram juntas no salão de reuniões de umas das universidades mais antigas do mundo, a

Universidade al Quaraouiyine, localizada na cidade de Fez, no Marrocos, no norte do continente africano. Cada delegação se sentou em uma mesa para dar início ao congresso.

Vocês, aí na sala de aula, também devem sentar juntos, respeitando as “delegações” que formaram, registradas no quadro.

..... 1minuto..... 2minutos

Cada delegação, já em sua mesa, aguarda a escolha da coordenação geral do congresso. Essa escolha é feita entre integrantes da delegação do continente que sedia o evento, a África. A coordenação é uma tarefa que envolve organizar o evento.

Nesse momento, vocês aí na sala de aula que fazem parte da delegação da África, precisam escolher alguém para a coordenação e escrever o nome da personagem dessa pessoa no primeiro espaço do próximo parágrafo.

..... 1minuto..... 2minutos

Entre cientistas da delegação da África, _____ foi a pessoa escolhida porque _____

(aqui alguém da delegação da África deve escrever a característica que levou a pessoa a ser escolhida para a coordenação geral do congresso).

Nesse ponto da história, vocês já entenderam que cientistas congressistas são as personagens que vocês escolheram, certo? Vocês também já entenderam que as tarefas que personagens dessa história realizaram, são tarefas que vocês devem realizar? Então, de agora em diante, não irei mais indicar a tarefa que devem realizar porque vocês já sabem que o que cientistas fizerem no congresso, são tarefas que vocês devem realizar também. Outra coisa, vou sempre indicar o tempo para realização de cada tarefa.

A coordenação geral do congresso, entrega um material para cada delegação que marca o continente que representa.

 CONGRESSO MUNDIAL DA CIÊNCIA <i>Lista de presença</i>		
Delegação da:		
<input type="checkbox"/>  África	<input type="checkbox"/>  América	<input type="checkbox"/>  Ásia
<input type="checkbox"/>  Europa	<input type="checkbox"/>  Oceania	

Entre o material que a coordenação entrega, está registrado a situação que levou cientistas do mundo inteiro a organizar esse congresso:

 CONGRESSO MUNDIAL DA CIÊNCIA	
Estamos hoje reunidos aqui porque _____	

A próxima atividade do congresso é a exposição (no quadro) das explicações e soluções de cada delegação (fichas de registro de ideias) para que todas as outras delegações possam votar e eleger a solução que será recomendada pelo Congresso Mundial da Ciência.

Cada delegação teve direito a um voto, por isso, foi necessário uma reunião para entrarem em acordo sobre o voto.

.....1.....2.....3

Depois que cada delegação decidiu seu voto, a coordenação da delegação o registra na ficha em exposição (marquem um x no campo "delegações que concordam com essa solução").

.....1.....2

Votação realizada, foi hora de coordenação averiguar qual delegação representará cientistas no Congresso Mundial das Comunidades Humanas. Esse congresso acontece uma vez a cada 5 anos em um continente diferente e soluciona problemas globais.

Nesse congresso, participam as diferentes comunidades humanas como as comunidades tradicionais, as comunidades nativas, as comunidades políticas, entre muitas outras. Cada comunidade humana tem um jeito diferente de produzir conhecimento. O congresso Mundial das Comunidades Humanas entende que todo conhecimento é importante, por isso, é um espaço que as

diferentes ideias são apresentadas e debatidas com o objetivo de encontrar uma solução para problemas que envolvem o planeta inteiro.

Anos atrás, essa tarefa era muito difícil porque cada comunidade alegava que a sua solução era a mais adequada. Em anos mais recentes, as comunidades humanas entenderam que a diversidade de ideias, o debate e a negociação de critérios para decidir uma solução para um problema, é o caminho para enfrentarmos problemas globais.

Para finalizar o Congresso Mundial da Ciência, a coordenação geral expôs a ideia que irá representar a ciência.

 CONGRESSO MUNDIAL DA CIÊNCIA <i>Parecer geral de congressistas</i>	
A solução da delegação da ()  ()  ()  ()  () 	
()	
<i>foi selecionada para representar a comunidade de cientistas do nosso planeta no Congresso Mundial das Comunidades Humanas.</i>	
<hr/> <i>Assinatura da coordenação geral do congresso</i>	

Depois desse anúncio, uma grande confraternização foi realizada com música, comidas e bebidas típicas de vários países diferentes. E com essa despedida animada, cientistas voltam a seus lares, certos de que continuarão suas pesquisas, mas ansiosos pelo próximo Congresso Mundial da Ciência.

DIAGNÓSTICO



OPERAÇÕES PARA PROFESSORES

OPERAÇÕES DE PLANEJAMENTO

A narrativa elaborada para o diagnóstico requer algumas atividades a serem executadas antes de sua aplicação em sala de aula, as operações de planejamento:

OPERAÇÃO P1

Considerando a grande quantidade de realidades educacionais (o contexto escolar) e considerando os 4 anos escolares que compõem os anos finais do ensino fundamental, optei por não direcionar a problemática que será abordada. Assim, antes de aplicar o diagnóstico em sala de aula é necessário delimitar uma problemática para a narrativa.

Recomendo que sejam problemáticas que se alinhem com a história, ou seja, problemáticas locais que tenham conexões globais como poluição do ar, poluição dos recursos hídricos, desmatamento, desperdício de água, entre muitas outras possibilidades. Para facilitar o processo de diagnóstico, acredito que problemáticas que estudantes tenham contato, sejam mais adequadas.

A problemática será exposta na terceira página da narrativa, para isso, sugiro que seja elaborado um texto que contextualize o problema que deve ser inserido após a frase “estamos hoje reunidos porque”. É importante que esse texto deixe explícito o problema que será analisado e proposto soluções.

OPERAÇÃO P2

Depois da elaboração do texto da problemática, é necessário

delimitar dados que serão utilizados na 4ª página da narrativa. Esses dados devem ser inseridos no campo intitulado “Dados de estudos de cientistas da América do Sul”. Sugiro que contenham estatísticas para que você possa extrair percepções da forma como estudantes interpretam esse tipo de dado.

OPERAÇÕES DE REALIZAÇÃO

Durante a realização da atividade, você precisa registrar as suas impressões. Elas não precisam ser de estudante por estudante, uma vez que o plano de ensino não é elaborado nessa perspectiva. O importante é que seja registrado situações que possam influenciar no desenvolvimento das aulas ao longo do ano letivo.

Recomendo que a narrativa seja lida por você em sala de aula até a escolha da “coordenação geral do congresso”. Até esse momento, estudantes não precisam ter a atividade impressa. É interessante que a recebam da coordenação no momento indicado pela narrativa.

OPERAÇÃO R1

Recomendo que estudantes tenham incentivo na escolha do nome da sua personagem, podendo extrapolar a realidade com nome de personagem de filmes, animes, youtubers, cientistas famosos, eventos históricos, entre outros. Nada deve ser limitante nessa escolha. Esse momento deve incitar a **criatividade e inventividade** para que você registre suas percepções.

Acredito que a criatividade e inventividade de estudantes são importantes condições no processo de construção de conhecimento. É através delas que estudantes poderão desenvolver a habilidade de planejar uma investigação e propor soluções.

Talvez você tenha a mesma percepção que eu. Estudantes de 6º ano são muito criativos e inventivos, por isso, meu trabalho nessas turmas foi de apresentar formas de investigação próprias para o ensino de Ciências e formas de investigação que a escola continha as ferramentas necessárias para realizá-las. Isso porque as formas de investigação escolhida por estudantes do 6º ano, eram mirabolantes e muitas vezes com materiais e ferramentas inacessíveis para o poder econômico de suas famílias ou não disponíveis na escola, o que causar uma certa frustração e diminuir a motivação em aulas de Ciências. Por outro lado, a busca por formas de investigação que podem ser acessadas na escola, trouxe à tona vários espaços, recursos e materiais. Por exemplo, uso a biblioteca para investigações bibliográficas ou o auditório para investigações com ferramentas tecnológicas.

O contrário ocorreu com estudantes de 9º ano que parecem com pouca motivação para serem criativos e inventivos, por isso, sempre recorriam a formas prontas na internet. Nesse caso, precisei inserir discussões sobre a confiabilidade de informações na internet.

OPERAÇÃO R2

No momento de escolha da “coordenação geral do evento”, você deve ter atenção ao critério de escolha da pessoa para a tarefa, registrando a sua percepção. O **critério para escolha de lideranças da turma** deve ser seu 2º registro sobre o desenvolvimento da atividade. Esse critério pode revelar a compreensão de representatividade dos estudantes que discutirei mais adiante.

A coordenação escolhida deve entregar a narrativa impressa para os grupos (delegações). Depois dessa entrega, peça para que os grupos formados registrem o nome das personagens no quadro intitulado “lista de presença”.

OPERAÇÃO R3

Na 3ª página da narrativa, tem-se a exposição da problemática que será trabalhada. A partir desse ponto da narrativa é importante que estudantes sejam incentivados a ler o texto de forma autônoma. Assim, você poderá perceber a **capacidade de leitura e interpretação** da turma e da dependência da turma da sua capacidade de interpretação, exemplificada na frase “não entendi, profi, você me explica?”

No tempo que tenho na profissão, percebi que estudantes não se desafiavam a ler e entender as atividades propostas em sala de aula. Ao questionar o que haviam entendido, independentemente de ser o proposto ou não, foi comum ouvir a respostas “ah, eu nem li” ou “perai, deixa eu ler”. Isso porque muitos colegas de profissão entregam a interpretação pronta a estudantes, ao invés de tomar para si, ações que levam estudantes a interpretar textos escolares de forma independente, por isso, acredito ser importante, conhecer a capacidade de leitura e interpretação de estudantes, mas também a dependência de professores que estudantes demonstram ao ler e interpretar textos em sala de aula.

OPERAÇÃO R4

Ainda na 3ª página da narrativa, tem-se a orientação para **elaboração de uma hipótese**. Nesse momento você poderá perceber a compreensão dos grupos de estudantes sobre essa prática cultural que envolve a exposição de ideias. No caso desse diagnóstico, além da exposição de ideia, também envolve a negociação de ideias por ser uma atividade em grupo.

É provável que estudantes busquem você para “explicar” o que fazer, mas já acordamos que você precisa incentivar que busquem uma compreensão de forma independente, por isso, estão em grupos para que possam consultar seus pares.

Seu auxílio pode ser na promoção de confiabilidade a ideias do grupo ao concordar ou propor um novo caminho de entendimento.

OPERAÇÃO R5

A 4ª página da narrativa apresenta os dados que você selecionou sobre a problemática. Esses dados deverão ser a base da construção das explicações de estudantes. As explicações dos grupos, que serão registradas na 4ª página, servirão para você perceber como estudantes **interpretam dados**, dando sentido e contexto a eles, ou seja, **construindo explicações**. Lembre-se que esse sentido e contexto está contido na problemática, por isso, as explicações devem ser coerentes com o texto que apresenta a problemática.

Os dados são registros de observações, experimentos, simulações, entre outros. Os dados não são informações. A informação é o sentido de um dado e a explicação é a utilização de informações para um determinado contexto e/ou fenômeno. É essa construção de ideias que o registro da explicação dos grupos visa apreender.

Você também poderá perceber a comunicação escrita de suas ideias, uma vez que os grupos precisam registrar suas explicações. Sugiro que, se perceber uma insuficiência na comunicação escrita de estudantes, você não busque uma solução isolada na disciplina de Ciências. Minha experiência indica que pode haver maiores benefícios do desenvolvimento dessa habilidade quando a área de linguagens faz parte desse processo.

OPERAÇÃO R6

Preciso relatar uma situação que você precisa ter atenção. Talvez, tenhamos a mesma percepção. Estudantes comunicam suas ideias melhor oralmente que escrito, por isso, indico na narrativa que a construção de explicações e

soluções devem ser socializadas oralmente. Nesse momento é importante que você registre suas percepções das explicações dos grupos de estudantes, para poder comparar com o registro escrito que será entregue ao final da atividade. Desse modo, acredito que seja possível perceber melhor a construção de ideias de estudantes.

OPERAÇÃO R7

Na 4ª página também há espaço para os grupos de estudantes elaborarem proposta de resolução da problemática. Esse tópico foi criado para que você consiga perceber a capacidade de estudantes usarem as explicações que elaboram para **propor soluções**, tornando possível perceber como estudantes conectam o conhecimento a ação social e perceber como estudantes se entendem como agentes sociais de transformação da realidade ao se inserirem ou não como agentes ativos das soluções.

OPERAÇÃO R8

Ainda há na 4ª página espaço para estudantes justificarem sua solução. Pode parecer redundante solicitar a construção de uma proposta coerente com uma explicação e depois solicitar a justificativa dessa solução. Porém, esse tópico foi elaborado a partir da minha experiência no ensino de Ciências em que percebi que estudantes tem dificuldades na conexão entre solução e contexto.

Por exemplo, estudantes de 6º ano, ao analisarem o córrego do bairro, um valão, propuseram plantar mata ciliar, porém há casas na margem do córrego, por isso, precisei questionar o processo de implantação da mata ciliar para compreender a proposta, descobrindo que estudantes não haviam pensando nisso. Demonstrando que sabem a solução, mas não conseguem descrever o processo de implementação dessa no contexto de uma realidade específica.

Atenção para o momento de socialização de ideias (explicação e solução).

Minha experiência me faz revelar que é possível que deste ponto em diante da atividade, poderá haver momentos em que o andamento de um grupo, interfira no andamento da atividade dos outros grupos. Isso foi elaborado de forma intencional para incentivar a auto-organização. A turma já estabeleceu uma coordenação, por isso, será possível perceber como a turma se auto organiza. Para essa percepção é importante que sua mão orientadora seja de incentivo a identificação de alguma autoridade já estabelecida para a atividade entre estudantes. Em outras palavras, é provável que estudantes recorram a sua autoridade docente para organizar o momento, porém, sua intervenção não deve buscar a organização e sim, a identificação da coordenação de estudantes. É claro que se a falta de referência de organização impedir a realização da atividade, sua mão orientadora deve ser mais direta. Isso não prejudica a atividade, pelo contrário, é uma percepção importante de ser registrada.

OPERAÇÃO R9

A 5ª página da narrativa foi elaborada para que você perceba a **coerência das críticas de estudantes**.

O que tenho visto em sala de aula é a predominância da opinião, inclusive dizem que é “a minha opinião”, frase utilizada para repelir críticas. Por isso, elaborei uma ficha onde os grupos de estudantes constroem uma crítica baseada em argumentos, ou seja, apontam uma conclusão sobre a avaliação com justificativas factuais. Assim, você poderá perceber se há diferenciação entre crítica e opinião.

OPERAÇÃO R10

Na ficha da 5ª página também há espaço para a assinatura de uma coordenação de grupo que não foi mencionada em momentos anteriores. Nesse momento pode haver questionamento de estudantes. Essa assinatura foi implementada com duas intenções: a primeira é haja percepção da **responsabilidade ao fazer críticas** e a segunda intenção é de averiguar se há divisão de tarefas dentro dos grupos, ou seja, mais uma vez poderá se **perceber a auto organização**. O ideal é que nesse momento, o grupo de estudantes já tenha estabelecido alguém para registrar, alguém para conduzir os debates e uma forma que garanta a participação de todos nesses debates.

OPERAÇÃO R11

Há uma ficha na 6ª página da narrativa que oportuniza perceber a **aceitação de crítica** por estudantes. Aceitar a crítica significa que estudantes são capazes de avaliar a coerência das ideias que construíram a crítica, podendo utilizá-las para repensar suas ideias. Esse processo é importante na construção do conhecimento porque agrega visões diferentes a um mesmo tema, enriquecendo o conhecimento produzido. Isso porque entende-se que o conhecimento científico é uma produção coletiva, resultado de um processo social de elaboração que envolve a exposição e avaliação por pares, reelaboração, nova exposição, nova avaliação por pares e assim por diante. Esse ciclo garante os avanços de entendimentos científicos e dos próprios processos da ciência porque o conhecimento não é estático.

Acredito que a crítica em sala de aula, permita a reelaboração de ideias, assim como ocorre nas comunidades científicas, porém, além da reelaboração das ideias, acredito

que a crítica em sala de aula (sua elaboração e aceitação) contribua no processo de formação de sujeitos críticos, capazes de transformar sua ação sobre o mundo. Por isso, acredito que esse processo é parte integrante de um ensino de Ciências preocupado em formar sujeitos/cidadãos.

Não desanime no seu trabalho em sala de aula ao ensinar a construir e aceitar críticas, lembre-se que você está implementando um processo que vai na contramão das outras instancias sociais em que estudantes estão inseridos, inclusive, a própria escola. Estudantes estão em uma fase da vida social onde não podem debater com familiares porque “devem respeito as pessoas que os/as criam”. Devem respeito a professores, coordenadores, diretores. O que fazemos ao inserir critica e aceitação de critica em sala de aula é transformar o entendimento de estudantes sobre “dever respeito”. Esse “dever” em aula de Ciências é um processo onde estudantes tem o espaço para serem ouvidos, criticar, serem criticados e fazer escolhas, por isso, parece tão contraditório com o entendimento de “dever respeito”, mas não é. O respeito continua sendo um dever, mas acompanhados de alguns direitos.

Certas instâncias da sociedade, como a família e a escola, entendem o respeito como uma dívida que se adquire ao nascer e que nunca poderá ser saudada. Porém, em salas de aulas que almejam a transformação de pessoas em sujeitos sociais, o respeito deve ser entendido como um processo que agrega o direito de ser ouvido/ouvida, de criticar e ser criticado/criticada e debater criticas. Ao mesmo tempo que ensina-se a construir criticas e avaliá-las, a sala de aula se transforma em uma local onde estudantes entendem-se como sujeitos de direito que pode ser contraditório com a ideologia de escola em que estamos inseridos. Acredito que essa contradição pode ser um desafio para o seu trabalho como professor/professora inserido/inserida em escolas onde estudantes não são entendimentos como sujeitos de di-

reito, mas também acredito que é uma oportunidade de aprendizagens únicas.

OPERAÇÃO R12

No final da ficha da 5ª página, há um espaço para registro de uma votação. O cenário fictício da narrativa é um congresso mundial da ciência. Nesse mundo fictício, esse congresso é convocado quando as diferentes comunidades humanas se reúnem para propor solução a um problema global. O congresso é a forma da comunidade científica escolher a solução que a representará no congresso que reúne todas as comunidades humanas.

A delimitação de uma representação única, pode ajudar na compreensão da formulação de ideias gerais como as Leis científicas.

Também acredito que a escolha de representações de pessoas e ideias, como a coordenação de sala, a coordenação de grupo e aceitação de uma proposta que representa toda uma comunidade, como foi experienciada nessa atividade, seja capaz de contribuir com a formação de sujeitos que saibam como agir sobre o mundo porque entendem os processos de representação.

Entendo que só saber o que fazer para resolver uma problemática não é suficiente para que essa seja resolvida.

Acredito que também seja necessário saber qual instância social é responsável por essa resolução e, se entendendo como sujeito de direito, saber como se relacionar com essa instância porque não basta saber a ação, mas também onde e com quem a ação deve acontecer. É nitido que toda essa compreensão é maior que a disciplina de Ciências, talvez interdisciplinar, mas certamente é uma visão de sociedade que é levada para a escola e levamos para dentro da sala de aula, talvez, o caminho inverso também seja possível.

O RESULTADO DO DIAGNÓSTICO E AS AULAS DE CIÊNCIAS

Durante a realização da atividade de diagnosticar, você teve a oportunidade de registrar suas percepções da turma sobre:

1. criatividade e inventividade;
2. critério para escolha de lideranças da turma;
3. capacidade de leitura e interpretação;
4. dependência da explicação docente;
5. elaboração de hipótese;
6. interpretação dados;
7. construção de explicações;
8. comunicação escrita de ideias;
9. comunicação oral de ideias;
10. proposição de soluções coerentes com as explicações apresentadas;
11. proposição de soluções coerentes com o contexto;
12. auto-organização de trabalhos em grupo;
13. capacidade de construção de críticas;
14. capacidade de aceitação a críticas;
15. compreensão da elaboração de ideias gerais e representação

Com o registro dessas percepções e outras que certamente você foi capaz de apreender, sugiro que estabeleça ações de ensino para desenvolver as percepções que entende não ser adequadas e potencializar as suas percepções positivas sobre a turma. Não pretendo aqui, sugerir como você deve transpor essas percepções para sua sala de aula porque seria impossível determinar todas as variáveis que interfeririam nessa transposição, por isso, faço apenas uma sugestão, na certeza que sua capacidade é mais que suficiente para transformá-la em prática de ensino.

