

A CIÊNCIA E O SUJEITO CIENTISTA: ANÁLISE DO DISCURSO DE ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE JABOATÃO DOS GUARARAPES

Keylla Michelline Miranda da Silva¹

Janayna Silva Cavalcante de Lima²

RESUMO

Como a Ciência e a pessoa cientista é compreendida por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental é o mote desta pesquisa, a qual buscou identificar os enunciados e efeitos de verdade sobre essas duas categorias em textos produzidos nas aulas de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Utilizando a análise arqueogenealógica de Foucault, 26 textos produzidos por estudantes do sexto ao nono ano em uma escola pública de Jaboatão dos Guararapes no ano de 2017 foram analisados. Os enunciados identificados revelam que, para este grupo de estudantes, descobrir é a principal ação da Ciência e da pessoa cientista, e para que isso ocorra há um método, um jeito de fazer, sendo necessário pensar e estudar bastante. As ideias deste grupo de estudantes se alinham com as principais escolas da Filosofia da Ciência, tais como Objetivismo, Programas de pesquisas, de Lakatos e Estruturalista, de Khun.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência; Cientista; Ensino Fundamental, discurso.

1. INTRODUÇÃO

“Tia, você conhece algum cientista?” Esta frase se repete ao longo dos meus 20 anos enquanto professora de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Boa parte das minhas aulas é ocupada por falar sobre leis da natureza e consensos científicos. Porém, contar como e quem chegou a essas conclusões é algo que ocupa pouco espaço no currículo de Ciências e livros didáticos.

Um parco número de cientistas têm suas histórias contadas nos livros didáticos, principal fonte bibliográfica confiável estudantil, principalmente na escola pública. Uma ínfima quantidade ganha filmes e séries contando seus feitos. Logo, no imaginário das e dos estudantes, a ideia de Ciência e de cientista é construída através de uma rede de informações, sejam estas verídicas, enquanto outras podem ser um tanto quanto ficcionais. Esta pessoa que geralmente é imaginada de jaleco, rodeado de vidraria e homem branco, não surge por acaso

¹ Concluinte de Pedagogia – Centro de Educação – UFPE. Turma 2024.1. keylla.miranda@gmail.com

² Professora do Departamento de Ensino e Currículo – Centro de Educação – UFPE. janayna.lima@ufpe.br

no imaginário e no discurso das pessoas. Ribeiro e Silva (2018) destacam que há uma tendência da imagem da pessoa cientista começar a ser construída a partir dos oito anos de idade, se consolidando aos dez, sendo o mesmo arquétipo encontrado em vários países com culturas diferentes. Claro que fatores como nível socioeconômico e escolaridade da mãe e pai, como também da rede de apoio, impactam diretamente nessa construção.

A Covid-19 expôs de maneira visceral um projeto que há muito tempo se opõe ao discurso científico: o negacionismo. Informações equivocadas que circulavam no imaginário brasileiro desde a revolta da vacina em 1904 voltaram com uma nova roupagem. Ratton (2022) explica que o negacionismo apresenta uma escala macro, onde as práticas de negação transformam o jeito de perceber o mundo, mas esta prática não surgiu nos últimos anos, é um recurso conhecido quando da tentativa de desacreditar instituições, articulando dúvidas e credulidade corrosivas. Porém, o negacionismo contemporâneo produz altos índices de desconfiança sobre as instituições modernas e ultramodernas, mas tem especial atenção no ataque à Ciência e à democracia. Ficou evidente que boa parte da população não sabe como se faz Ciência ou como cientistas trabalham. Não compreendem pressupostos considerados básicos no meio científico, levando a deduções errôneas de como funcionam os mais variados seres e como estes interagem com as mais diversas substâncias existentes, inclusive remédios.

Onde começou esse hiato entre Ciência, cientistas e população? Os grandes cientistas do passado apresentavam o seguinte tripé: docência, divulgação científica e produção científica. Hoje essa característica plural e integrada se fragmentou, onde o divulgador da Ciência apresenta linguagem simples e não precisa ter formação em nenhuma das áreas de Ciências Naturais, o docente é visto como um mero repassador de conteúdos já produzidos, é alguém que não pesquisa, e o dito cientista é hiperespecializado, com foco no confinamento, se comunica por artigos científicos e dialoga apenas com seus pares. “Ora, se queremos o poder para o povo, nada mais coerente do que socializar o conhecimento. Daí a necessidade de ensinar e divulgar ciência” (Pavão, 2010, p.2). Isso nos faz voltar à pergunta que ouço há 20 anos. A comunidade científica brasileira se comunica de modo muito pontual e restrito com a população geral. Com a pandemia, esses sujeitos foram acionados com mais afinco, porém estavam desacreditados de uma parte da população que, atravessada pela estratégia negacionista em curso, insuflada pela extrema-direita, não dava crédito a cientistas.

Até que ponto a falta de formação adequada na Educação Básica para a população geral influencia na dificuldade em compreender o discurso científico e na vulnerabilidade em

ser envolvida por informações falsas? O relatório Leitores do século 21: Desenvolvendo habilidade de alfabetização em um mundo digital produzido, em 2021, pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destaca que 67% dos jovens brasileiros com 15 anos não sabem diferenciar um fato de opinião. Podemos também considerar a falta de conhecimento sobre os conceitos básicos da área da Ciência, articulado com a dificuldade na interpretação de texto, um potencializador na captura dessas pessoas pelo discurso negacionista. Pesquisadores, ao longo dos últimos anos, vêm se preocupando como estudantes, tanto da Educação Básica, Profissional e Licenciaturas diversas, percebem a Ciência e o sujeito cientista, tais como Souza; Almeida (2001), Prudêncio (2004), Zanon; Machado (2013), Nagayoshi (2014), Lisboa et al (2015), Moul et al (2016), Lovato; Trombetta; Ribeiro (2020), Katahira (2020), Bedoya (2022), Negrão; Andrade; Morhy (2022), Oliveira (2022), Sousa; Silva; Brito (2023), entre outros. Compreender como a rede discursiva sobre Ciência e Cientista está se articulando no discurso de estudantes da Educação Básica é crucial para perceber a que tipo de discurso de verdade e de saber as crianças, adolescentes, jovens e adultos estão sendo expostos. Identificar os nós dessa rede discursiva pode indicar pontos de descontinuidade do discurso em que brechas sobre um modo diferente de articular os enunciados Ciência e Cientista podem se abrir, propondo novas ordens do discurso. Sendo assim, este trabalho se propôs a analisar o discurso sobre Ciência e cientista de estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Jaboatão dos Guararapes, registrado em atividades escolares e coletado em 2017 nas aulas de Ciências em que eu era professora.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. A Ciência na construção do sujeito Cientista

As ciências da natureza, tais quais as conhecemos, têm como caráter tradicional descrever as leis que regem o mundo natural, compreender como o mundo funciona. Esse pensamento mecanicista, quase imagético, de engrenagens se movendo e um sujeito fora dessa engrenagem observando essa engenhoca funcionar, é como se apresenta tradicionalmente esse enunciado Ciência-Cientista.

A partir do movimento iluminista, onde a razão se estabelece como bússola da humanidade e não mais a Igreja e seus sacerdotes, a sociedade necessita de algo acima de todas e todos e de qualquer suspeita. A Ciência emerge como essa força quase divinatória para ser luz e indicar os caminhos por onde as pessoas devem andar. Após a revolução industrial, a Ciência passa a estar em alta estima pela população geral e opera em um papel quase como o Cristianismo nas primeiras eras.

Foucault (2008) apresenta uma desconfiança de como as coisas estão postas no mundo e questiona os critérios que definem as coisas, como, por exemplo, o que é uma ciência e como se dá a relação com essa unidade, o quão legítima é a sua formalização, interpretação, análise estrutural e determinação de causalidade. O autor também marca a importância de estudarmos e compreendermos as discontinuidades, pois é a partir dessas rupturas que aparecem na história que forças, sujeitos, instituições e modos de vida acionam o saber na disputa pelo poder, ficando nítido na construção das narrativas apresentadas ao longo do tempo.

Santos (2005) diz que a ciência está entre os mais importantes espelhos das sociedades contemporâneas. Nessa analogia com o espelho, o autor faz a seguinte reflexão: “O que eles [os espelhos] refletem é o que as sociedades são. Por detrás ou para além deles, não há nada” (p. 48). E o que a sociedade vê no espelho da Ciência? O quanto esse espelho reflete uma racionalidade instrumental da Ciência? E o sujeito cientista, ele está na fabricação do espelho ou ocupa uma posição de destaque nesse espelho?

Mas o que é Ciência, afinal? Chalmers (1993) traz essa pergunta como título de seu livro e apresenta onze possibilidades de como a história e filosofia da Ciência enxergam essa área do conhecimento. Com isso já podemos perceber que não há homogeneidade e que essa também não é uma pergunta fácil.

O indutivismo ingênuo é uma das primeiras formas de se fazer Ciência, porém seu principal pilar resiste até os dias de hoje: a observação. Tudo começa quando o cientista observa algo e qualquer observador nas mesmas condições pode chegar às mesmas constatações. Mas como o simples sustenta o universal? Se a quantidade de observações será sempre limitada, então como generalizar para a natureza?

Já o falsificacionismo, que tem como expoente o filósofo da Ciência Karl Popper, acredita que “Ciência é um conjunto de hipóteses que são experimentalmente propostas com a finalidade de descrever ou explicar acuradamente o comportamento de algum aspecto do

mundo ou do universo” (Chalmers, 1993 p. 66). Uma boa teoria científica, para os falsificacionistas, apresenta afirmações amplas, pois é muito falseável e, ao mesmo tempo, resistente ao falseamento. Para além da observação, Popper defende que a hipótese elaborada na observação precisa passar por testes, só assim pode contribuir ou não na teoria em que está inserida. Assim, a verdade científica é transitória, pois novos testes podem derrubar no que se acredita agora e esta que se estabelece, por hora, pode ser derrubada no futuro. Mas isso não significa que alguns cientistas não se agarram com unhas e dentes com a sua verdade preferida.

A Ciência também pode ser vista com uma grande estrutura, onde cada tijolinho que hoje é base, já foi topo, pois o que temos hoje é uma acumulação de séculos e séculos de conhecimento construído. Não que não ocorra uma seleção do que fica e do que sai, mas o que temos hoje se deve ao desenvolvimento e melhoramento da Ciência como um todo. Imre Lakatos, filósofo da Matemática e da Ciência, entende que o desenvolvimento da Ciência se dá através de programas de pesquisa, o qual já indica que a observação não é o ponto de partida e nem o experimento, o início de tudo é o conhecimento teórico já acumulado naquela área e a partir da interação com o que já está posto, surgem inquietações, reflexões que podem gerar até um experimento mental, o que surge na concretude só vem depois desta aproximação e mergulho no conhecimento já estruturado.

Thomas Khun é outro filósofo da Ciência que também vê a Ciência como essa grande estrutura, mas ele vai por um caminho diferente do programa de pesquisa de Lakatos. Ele organiza as mudanças nas teorias a partir de revoluções científicas, estas aconteceriam na sequência do esquema abaixo (Chalmers, 1993 p. 125):

Pré-ciência → ciência normal → crise-revolução → nova ciência normal → nova crise

Khun acredita que o paradigma determina o padrão de trabalho da Ciência, pois para ele “Um paradigma é composto de suposições teóricas gerais e de leis e técnicas para a sua aplicação adotadas por uma comunidade científica específica” (Chalmers, 1993 p. 125). E quando são detectados problemas, as soluções emergem do próprio paradigma, logo, cientistas procuram as respostas para a charada, seu possível momento eureka. Mas quando o sujeito cientista trabalha na dita ciência normal não pode ser crítico do paradigma que trabalha, pois ele aprende e ensina um método padrão de fazer ciência e de interagir com o

paradigma. Então, quando a pessoa cientista se associa a uma teoria científica ela o faz para além das possíveis provas de verdade, é uma decisão que interage com a subjetividade de cada um e cada uma. E o conhecimento científico estabelecido representa esse consenso entre os membros da comunidade científica. Khun indica que o desenvolvimento da Ciência se dá através das revoluções, que é quando um paradigma é abandonado e um novo é adotado, e essas sempre começam a partir de uma crise. Uma crise se estabelece quando um número de anomalias, problemas que não conseguem ser resolvidos dentro do paradigma, se multiplicam. É possível duvidar de todo conhecimento, até porque se não houver dúvidas, a Ciência não avança, o que não pode é todo mundo duvidar ao mesmo tempo do mesmo paradigma, pois aí a Ciência não se aprofunda.

O racionalismo acredita que existe um critério universal que serviria como crivo para toda a Ciência produzida, vê a verdade, a racionalidade e a Ciência como coisas boas. Porém desconsidera o contexto histórico de quem produz o conhecimento, pois cientistas trabalham a partir dos critérios racionais e este guiam as escolhas das teorias. Já para o relativismo não há padrão de racionalidade universal a-histórica, o contexto da produção científica é importante. As teorias evidenciam e se relacionam com o indivíduo que fala, que ouve e quais desejos atendem. E apesar do conhecimento e das pessoas fazerem parte de uma mesma comunidade científica, a análise das situações é diferente. O objetivismo entende o conhecimento como algo já estabelecido e cabendo aos cientistas analisar o que já está posto. A história e o contexto dos vários cientistas não é importante e não influi no conhecimento, pois “O conhecimento no sentido objetivo é o conhecimento sem conhecedor; é o conhecimento sem um sujeito que sabe” (Popper, 1979 apud Chalmers, 1993 p. 161).

Diante de tantas regras de como fazer Ciência, há quem pense que não deve haver combinados e que isso é o que atrapalha o desenvolvimento da Ciência e o trabalho das pessoas cientistas. Paul Feyerabend propôs uma teoria anarquista de fazer Ciência, se opondo ao dito método científico tradicional, pois, para ele, esse método ou é muito empiricista ou é indutivista demais. Feyerabend diferencia o cientista do charlatão nesse campo que vale tudo, o primeiro sempre buscará meios de provar o que diz e sua aplicabilidade prática, enquanto o segundo se mantém fixo à sua ideia metafísica e não avança na elaboração de novas ideias e comprovações. Quando chega no ponto de comparação de várias teorias incomensuráveis, Feyerabend indica que a subjetividade é quem escolhe a melhor. Ele compreende que o

contexto individual influencia no modo de fazer ciência, mas, para ele, isso não está diretamente ligado à formulação e aceitação da teoria.

O realismo é a descrição pura e simples do que existe, trabalha com a verdade única, pois as coisas acontecem independentemente de sabermos ou não algo sobre elas. Já para o instrumentalismo a verdade é restrita, pois as teorias são instrumentos criados a partir da observação e possuem correlação com outras coisas também observadas. O objetivo da Ciência para o instrumentalismo é “produzir teorias que sejam esquemas ou instrumentos convenientes para ligar um conjunto de situações observáveis com um outro” (Chalmers, 1993 p. 191). A teoria da correspondência da verdade defende que algo só pode ser verdadeiro se corresponder ao fato, então se existe, se é real, então é verdade.

Mas se o fim da Ciência for a verdade, as teorias científicas que são produzidas por sujeitos não seria uma teoria social? O realismo não representativo compreende que o mundo é do jeito que é e que as teorias científicas se aplicam tanto em um ambiente controlado como no mundo. A Ciência não é homogênea, como também não são seus objetivos, métodos e análises, mas tudo isso é passível de ser escrutinado de maneira rigorosamente crítica. Se algo deve ser combatido é a ideologia da Ciência, onde ciência é sinônimo de verdade, isso apenas esconde o verniz conservador do que está sendo posto.

Entendo que não vale tudo no campo da Ciência, mas também não temos como definir, criar um padrão, uma ciência única e, sobre isso, Chalmers (1993 p. 213) traz a seguinte reflexão:

Especificamente, não há uma categoria geral, “a ciência”, e nenhum conceito de verdade à altura da tarefa de caracterizar a ciência como uma busca da verdade. Cada área do conhecimento deve ser julgada pelos próprios méritos, pela investigação de seus objetivos, e, em que extensão é capaz de alcançá-los.

Por mais que fale e tenha relação direta com a natureza, as teorias científicas podem ser vistas como um produto social especial, pois são elaboradas pelos sujeitos que analisam algo que não são determinados socialmente.

Esses outros modos de compreender Ciência são problematizados por Rosa; Brito; Pinheiro (2020), onde elas destacam que “a Ciência Hegemônica — eurocêntrica e branca — é, por si só, um estado de pós-verdade para pessoas negras e suas epistemologias”, visto que

deslegitima todos os saberes não-brancos, indicando um único caminho possível. Quem decide o que é científico e o que não é? Existe uma única maneira de explicar o mundo?

Com essa gama de possibilidades em fazer Ciência, como a pessoa cientista emerge? Boa parte desses cientistas vão se comportar como um sujeito que analisa o objeto e nunca está unido a este. Na racionalidade cognitivo-instrumental científica, a chave sujeito-objeto é inevitável, a relação é sempre pessoa-coisa e essa coisa não se relaciona com a pessoa. A esse sujeito cientista é ensinado que ele tem que ser imparcial, que desde o primeiro momento, a pesquisa não tem a ver com ele, sendo apenas um respondedor de perguntas, e que sua visão contaminaria a análise dos dados. Mas se toda pessoa cientista é curiosa, como uma pesquisa que sacia a sua curiosidade não se relaciona com quem pergunta?

Na contramão do discurso científico, o negacionismo emerge na difusão de informações falsas camufladas de verdade científica. Kropf (2022) diz que a ignorância, déficit cognitivo ou informacional não produz o negacionismo, e sim o contrário, pois o negacionismo é projeto e atende a interesses que extrapolam o mundo da Ciência.

O projeto negacionista é uma ameaça à democracia, pois desqualifica as instituições e no caso do negacionismo científico, a figura da pessoa cientista e o conhecimento científico são envelopadas como de impossível compreensão, colocando a credibilidade da Ciência em xeque. Kropf (2022 p. 200) ressalta ainda que “é na articulação entre ciência e sociedade que se combate a negação e se afirma a profunda interdependência entre conhecimento e democracia”.

Esses discursos que tanto estruturam como atravessam a produção de Ciência e a construção do sujeito cientista chegam às escolas, principalmente, através da disciplina de Ciências, a qual é alicerçada em um currículo formal que valoriza o conhecimento ocidental e eurocêntrico, reforçando essa visão de mundo e um único modo de fazer Ciência e de ser cientista. A professora e o professor de Ciências têm papel fundamental na mediação do conhecimento científico com estudantes, pois sua postura pode corroborar com o que está posto, seja no currículo, seja no livro didático, ou pode extrapolar, propondo uma contextualização do discurso científico na leitura e análise da realidade e contexto histórico em que esse conhecimento foi produzido e como se adequa ou não à realidade em que vivemos hoje.

Acredito que a Ciência reflete o caráter da época, bem como deixa à vista a subjetividade de quem produz o conhecimento. A exemplo da história da hereditariedade

humana, onde a crença era de que o espermatozoide carregava uma miniatura de humano e cabia a mulher apenas ser o “forninho”, e, por incrível que pareça, existem desenhos de pesquisadores que “viram” essa miniatura em seu microscópio.

2.2. Formação docente em Ciências Biológicas

Para ser professor no Brasil no início do século passado o notório saber na área de conhecimento era de grande valia, porém as exigências de formação pedagógica mudaram esse cenário. Antes da década de 1970, a formação nas licenciaturas valorizava a dimensão técnica, onde a professora e o professor gerenciariam o processo de ensino-aprendizagem rigorosamente. No início dos anos 1980 uma outra lógica de formação docente emerge: a educadora e o educador é considerado agente transformador da realidade social do corpo discente, devendo ter um posicionamento político e um compromisso com as classes desfavorecidas (Waldhelm, 2007).

Com a ampliação das ofertas de Licenciaturas plenas, oferecidas principalmente por Instituições de Ensino Superior (IES) públicas, e de curta duração, ofertadas majoritariamente por IES privadas, estas últimas priorizaram o curso de Ciências Biológicas em detrimento ao de Química e Física devido ao alto custo na montagem dos laboratórios para estudos nessas duas áreas de conhecimento. É deste fato que emerge a ideia de que a pessoa licenciada em Ciências Biológicas é a responsável pelo ensino de Ciências no Ensino Fundamental (Waldhelm, 2007).

A Biologia é a área de conhecimento mais recente das Ciências Naturais, onde a Física e a Química construíram seu prestígio ao longo de muitos séculos. Seus conceitos estavam dispersos, alguns aninhados na Medicina, outros na História Natural, junto à Geologia, sendo organizada como área do conhecimento a partir do século 19. No Brasil, a primeira universidade a oferecer o curso de História Natural foi a Universidade de São Paulo (USP) em 1934. A regulamentação da profissão de bióloga ou biólogo no Brasil só ocorreu em 1979, estruturando assim as características dessa área de conhecimento em nosso país (CRBio, 2024).

A disciplina de Ciências surge no currículo escolar brasileiro a partir das reformas de Capanema em 1942, mas a disciplina de História Natural já era oferecida no Colégio Pedro II

desde 1838, porém, em Pernambuco essa mesma disciplina já era ofertada aos estudantes do ensino secundário no Seminário de Olinda desde 1800 (Farias, 2024).

Sabemos que a professora e o professor têm grande força na construção na rede de saberes de cada estudante, então, compreender sua formação inicial parece ser imprescindível para compreender a sua prática. Sendo assim, nos debruçamos sobre os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas oferecidos pelas três universidades públicas do estado na Região Metropolitana do Recife.

Os cursos de graduação em nosso país são construídos a partir das Diretrizes Nacionais Curriculares (DCNs) e ao analisar as do curso de Ciências Biológicas, publicada em 2001, não há distinção entre o curso de bacharelado e licenciatura, onde é esperado uma formação equivalente, e a diferença se dá no acréscimo das disciplinas de cunho pedagógico na licenciatura, previstos na DNC de Formação Docente para a Educação Básica, e conteúdos da Química, Física e da Saúde, enquanto o bacharelado deve investir nas diversas subáreas das Ciências Biológicas. Essas diretrizes indicam conteúdos basilares do curso e os organizam em cinco eixos: Biologia celular, molecular e evolução, Diversidade Biológica, Ecologia, Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra e Fundamentos Filosóficos e Sociais. Neste último eixo, a DCN deixa explícito o que espera

Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: **História, Filosofia e Metodologia da Ciência**, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos” (Brasil, 2001, p. 6, grifo nosso).

Analisando a grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE, a mais recente concebida em 2013, encontramos 14 disciplinas ligadas a área da Educação, contemplando estágios curriculares, metodologia de ensino da Biologia e até aulas laboratoriais voltadas para o ensino, além das clássicas, como Fundamentos e Psicologia da Educação, Organização Escolar Brasileira, Avaliação da Aprendizagem, Didática entre outras. Infelizmente, não encontramos o Plano Pedagógico do Curso (PPC) para analisar o que se espera da pessoa egressa do curso. É importante registrar também que não aparece, nem como obrigatória e nem como eletiva, a disciplina de Educação para as relações étnico-raciais, lei aprovada há vinte anos para ser vivenciada em todos os níveis e modalidades de ensino, como também não é oferecida nenhuma disciplina na área de Educação Especial, muito menos alguma que se refira à Filosofia, Sociologia ou História da Ciência.

Já na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), o PPC é de 2018 e elenca, dentre várias coisas, as habilidades profissionais e pessoais esperadas, de modo que esse novo profissional possa:

- Identificar os aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional;
- Reconhecer o processo ensino-aprendizagem como um *continuum*, em que tanto os estudantes quanto o docente constroem mutuamente;
- Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência, a sua natureza epistemológica, compreendendo o seu processo histórico-social de construção;
- Ter formação pedagógica para exercer a profissão de professor, com conhecimentos em História e Filosofia da Educação e da Ciência, Didática, Psicologia da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino e Prática de Ensino (p. 30 e 31);

Observando sua grade curricular, o curso apresenta uma disciplina, logo no primeiro período, intitulada Fundamentos da docência em Ciências e Biologia, cuja ementa traz a preocupação com a formação da futura professora e do futuro professor, lançando bases da área de Ensino de Ciências. Então, desde cedo, a UFRPE oferece a formação que espera que a pessoa egressa tenha. Além disso, dispõe a disciplina de Educação das relações étnico-raciais como obrigatória, além de algumas outras que se preocupam com a formação ampla dessa futura e futuro docente, como Redação e produção científica, Educação e comunicação em saúde, Bases teóricas e práticas em Educação Ambiental, todas obrigatórias.

Algo problemático nas duas matrizes curriculares é a ausência de disciplinas obrigatórias voltadas à Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos (EJA), onde no curso da UFRPE disciplinas com essas temáticas são oferecidas como eletivas, enquanto no curso da UFPE não estão nem planejadas na grade curricular. Construir um repertório teórico sobre essas questões é de suma importância na formação profissional e que fatalmente atravessarão a carreira dessa futura professora e desse futuro professor.

Uma outra ausência sintomática nestas duas matrizes curriculares e que é pontuado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais é como a História da Ciência pode ser extremamente útil para apresentar os modos de produzir teorias científicas e trabalhar com a Ciência. É preocupante a ausência de disciplinas que abordem essa temática,

pois é a pessoa egressa da Licenciatura em Ciências Biológicas quem está legalmente habilitada a ser docente dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Na Universidade de Pernambuco (UPE), o PPC da Licenciatura em Ciências Biológicas do campus da Mata Norte é de 2016 e no perfil do egresso e habilidades a serem desenvolvidas pelo corpo discente, não há menção ao papel da histórico, filosófico e sociológico da Ciência e nem uma preocupação com o posicionamento crítico diante dela, mas espera que a pessoa egressa seja:

- Crítico, reflexivo em seu posicionamento na área dos fenômenos naturais que interferem na educação, saúde ambiental e coletiva;
- Possuidor de formação multi/interdisciplinar sobre o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos, sociais e filosóficos;
- Capaz de assumir o trabalho coletivo e interdisciplinar ressaltando a concepção sócio-histórica do educador.
- Integrador do conhecimento técnico-científico em Ciências Biológicas à realidade da Região na qual está inserido (p. 7);

Analisando a grade curricular do curso, encontramos oferecidas como componentes obrigatórios as disciplinas de Educação das Relações étnico-raciais, bem como a disciplina de Educação Inclusiva, e também Educação Ambiental. Como eletivas, aparecem as disciplinas História da Ciência e Educação de Jovens e Adultos.

2.3. Construção do discurso estudantil sobre Ciência e Cientista

A Educação é o meio pelo qual ensinamos para os humanos a humanidade. É através dela que aprendemos sobre a cultura em que vivemos, seus signos e modos de pensar. A Educação é muito maior do que um dos seus instrumentos mais poderosos, a escola. Souza (2007, p. 17) traz um entendimento sobre Educação com o qual concordamos, quando diz

[...] entendemos a educação como atividades culturais para o desenvolvimento da cultura, contribuindo para a promoção das positivities das culturas e superação das suas negatividades, tendo em vista a construção da humanidade de todos os seres humanos em suas diferentes feições em todos os quadrantes da Terra.

E essa formação humana também passa pela educação escolar. Daí a potência da escola e de tudo o que a sustenta, desde sua estrutura organizacional, organização das funções escolares, cultura organizacional, infraestrutura, política de planejamento e financiamento, até o currículo, o qual se apresenta como um dos campos extremamente disputados das políticas públicas da Educação Básica.

Silva (2015, p. 15) problematiza o currículo e sua intencionalidade quando diz que

O currículo é sempre o resultado de uma seleção: de um universo mais amplo de conhecimentos e saberes seleciona-se aquela parte que vai constituir, precisamente, o currículo. As teorias do currículo, tendo decidido quais conhecimentos devem ser selecionados, buscam justificar por que “esses conhecimentos” e não “aqueles” devem ser selecionados.

Essa seleção influenciará diretamente na relação estudante e campo de estudo. Quando somos apresentadas e apresentados a conceitos ditos basilares durante a Educação Básica, esses conhecimentos são como verdades absolutas, inquestionáveis, pois passaram pelo crivo científico. O que não nos é contado é como, por quem e o por quê desse crivo ter sido criado.

No Brasil, historicamente, a disciplina de Ciências só era vivenciada nas duas últimas séries do Ginásio mas, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ela tornou-se obrigatória para todas as séries ginasiais, e, somente em 1971, através da Lei 5.692, a disciplina de Ciências tornou-se obrigatória durante os oito anos do Primeiro Grau (Brasil, 1998). O PCN de Ciências Naturais (Brasil, 1998) afirmam que uma das preocupações no curso de formação de docentes desta disciplina são as atividades práticas, onde

O objetivo fundamental do Ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos (p.19).

Esse mesmo documento revela que pesquisas na área de Ensino em Ciências, desde a década de 1980, indicavam que a experimentação sem uma proposta investigativa que leve à reflexão, não é garantia de aprendizagem. Ele também destaca que as necessidades da sociedade atual influenciam diretamente o currículo, sendo assim os problemas ambientais e relativos à saúde chegaram às salas de aula. O próprio PCN expõe que há um largo debate na

área de ensino de Ciências, mas que este continua longe do chão da escola e que o necessário não são novas teorias, mas uma nova compreensão do sentido da Educação.

Essa lógica instrumentalizada da Ciência vem muito antes, com a criação da disciplina de Ciências como parte da formação humana nas escolas. Até o início do século 19, o currículo escolar era composto por línguas clássicas e matemática, porém com o avanço da tecnologia, a preocupação sobre a formação científica de sujeitos escolares ganhou força. Desde o início, a visão da formação desses estudantes apresentava uma dicotomia: para um grupo, a Ciência deveria focar na resolução dos problemas cotidianos, enquanto a outra ala intencionava a formação de futuros cientistas, com uma visão mais academicista do ensino de Ciências. Esta última visão prevaleceu e subsidiou a inserção em espaços escolares de docentes com formação na área de Física, Química e Geologia. Segundo Waldheim (2007), essa lógica positivista e academicista impregnou o ensino de Ciências fortemente.

Já a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017, p. 321) defende que

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (grifo original).

Importante destacar o surgimento da palavra **letramento científico** na BNCC, pois, em 2015, o Brasil começou a aplicar o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) e essa ideia é defendida por esse programa, que o define da seguinte forma:

[...] o conceito de **letramento científico** se refere a ambos: o conhecimento de ciências e da tecnologia baseada nas ciências. É importante notar, entretanto, que a ciência e a tecnologia diferem em seus propósitos, processos e produtos. A tecnologia busca soluções ótimas para um problema humano e pode haver mais de uma solução ótima. Em contraste, a ciência busca a resposta para uma questão específica sobre o mundo natural. Entretanto, os dois são intimamente relacionados (p. 3).

Fica nítido que esses excertos se conectam intimamente e mais uma vez fica evidente a instrumentalização da racionalidade científica, onde a Ciência e Cientistas irão “buscar

soluções ótimas”. Ótimas para quem? Santos (2005) diz que o conhecimento-*emancipação* leva ao autoconhecimento, sendo assim, temos o autocuidado, o cuidado com o outro e o cuidado com o futuro. Mas não um futuro que nunca chega, e sim sendo responsável com a vida de pessoas que não conhecemos e nem conheceremos, conscientes de que nossas escolhas influenciarão direta ou indiretamente a vida delas.

É certo que a imagem da chave Ciência-Cientista é formada por vários *inputs*, porém a Educação Básica detém muitas horas da vida de cada estudante, então o currículo formal e o real têm o poder de reforçar estereótipos ou, evocando o sentido filosófico da Educação, apresentar e apoiar a pluralidade de cosmovisões dos vários arranjos possíveis de sociedade. A respeito desta questão, Foucault (1996) traz a seguinte reflexão:

[...] o que é afinal um sistema de ensino senão uma ritualização da palavra; senão uma qualificação e uma fixação dos papéis para os sujeitos que falam; senão a constituição de um grupo doutrinário ao menos difuso; senão uma distribuição e uma apropriação do discurso com seus poderes e seus saberes? (p. 44)

A escola perpetua as lógicas dos papéis sociais, fixando conceitos sobre os sujeitos e sobre o que estes devem falar e pensar. E o currículo de Ciências fixará momentos "Eureka!", como se o conhecimento científico fosse produzido aos saltos e desconectados do contexto histórico em que as e os cientistas vivem. Compreender o que estudantes da Educação Básica pensam sobre a Ciência e como significam a pessoa cientista serve de indicativo, talvez denúncia, de como esses enunciados são apresentados e/ou reforçados nas aulas de Ciências.

METODOLOGIA

Nos últimos nove anos tenho feito às minhas turmas de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, logo nas primeiras semanas de aula, a mesma pergunta: Como as e os cientistas inventam, criam e descobrem as coisas? Durante este período, coletei mais de 500 textos escolares, os quais foram produzidos de variadas formas: individualmente, em dupla, trio e até quarteto, alguns estudantes com dificuldade na alfabetização apresentaram sua resposta em forma de desenho, porém a maioria escreveu um texto. O arquivo completo possui textos produzidos por estudantes da rede privada do Recife e de estudantes da rede

pública de Jabotão dos Guararapes. Considerando o tempo, o tamanho do arquivo e a natureza da disciplina de TCC, resolvemos analisar 26 textos coletados em 2017 em uma escola pública de Jabotão dos Guararapes, situada no bairro de Santo Aleixo. Escolhi este ano porque a produção dos textos se deu em julho, mês em que cheguei à rede de ensino do município, e como as turmas já haviam vivenciado alguns conteúdos na disciplina de Ciências até aquele momento, quis identificar até que ponto o discurso científico pedagógico já havia sido apreendido pelas e pelos estudantes.

Os textos selecionados foram produzidos por sujeitos escolares do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental nas aulas regulares da disciplina de Ciências. No acordo para a produção do texto foi dito que era uma atividade escolar, porém que não deveriam se preocupar se seu texto estava certo ou errado, pois não havia como errar, haja vista que coloquei a minha curiosidade sobre o que elas e eles pensavam sobre o trabalho da pessoa cientista como o objetivo principal da atividade. Ao todo, 26 documentos escolares foram apreciados à luz da análise do discurso foucaultiano, identificando os significantes que apareceram nos discursos e articulando-os a partir das coexistências, oposições e convergências.

Essa pesquisa documental analisou esse arquivo a partir da arqueologia foucaultiana, permitindo uma análise de como os enunciados acerca da Ciência e Cientista se articulam na rede discursiva desse grupo de estudantes. Para Foucault (2008, p. 132), o discurso é

[...] um conjunto de enunciados, na medida em que se apoiem na mesma formação discursiva; ele não forma uma unidade retórica ou formal, indefinidamente repetível e cujo aparecimento ou utilização poderíamos assinalar (e explicar, se for o caso) na história; é constituído de um número limitado de enunciados para os quais podemos definir um conjunto de condições de existência.

A arqueologia foucaultiana permite perceber como a rede discursiva está estabelecida acerca dos enunciados, os quais na presente pesquisa são Ciência e Cientista. Cada texto conta uma história, a qual interage com o tempo e explicita suas fissuras e transformações, pois “A arqueologia fala - bem mais à vontade do que a história das ideias - de cortes, falhas, aberturas, formas inteiramente novas de positividade e redistribuições súbitas” (Foucault, 2008, p. 191).

Interagir com textos de sujeitos escolares a partir da arqueologia foucaultiana possibilita compreender como a Ciência e Cientistas são vistos por estudantes, podendo indicar como e quais discursos científicos formam a rede discursiva nas narrativas delas e deles.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os 26 textos escolares escolhidos para serem analisados foram produzidos por 29 meninas e 26 meninos. Deste arquivo, cinco não puderam ser escrutinados, pois dois são ininteligíveis, um produzido por uma estudante do sexto ano e o outro por três estudantes do oitavo ano, e os outros três trouxeram trechos do livro didático, configurando plágio, sendo dois do nono ano, um produzido por uma dupla e o outro por um trio de estudantes, e um do sexto ano, produzido por uma dupla de estudantes. Sobre os textos ininteligíveis, é revoltante como crianças passam pelo ciclo de alfabetização e não têm esta condição garantida, essas e esses estudantes estão tendo seu direito de aprender negado, mesmo estando matriculadas e matriculados em uma escola. É uma técnica de exclusão dentro do próprio direito, um tipo de morte dentro de um equipamento do Estado que deveria ter e proporcionar as condições para o fortalecimento de direitos. Ainda é de difícil compreensão, para mim, testemunhar esse crime epistêmico, em detrimento das políticas de ranqueamento para a bonificação, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira (IDEB). Em relação às e aos estudantes que fizeram cópias do livro didático, podemos pensar como a insegurança em expor seus pensamentos denuncia a cultura do silenciamento tão presente nas escolas, o medo de errar, mesmo sendo pontuado que nesta atividade não tinha como errar, pois eu, professora, tinha interesse profundo em saber o que cada uma e cada um pensava. Uma outra hipótese que explica a opção pela cópia pode ser também problemas na alfabetização, causando receio em se expor para uma professora recém-chegada à escola.

Dos 21 textos restantes, quatro são do sexto ano, quatro são do sétimo ano, oito são do oitavo ano e cinco são do nono ano. Dividimos os enunciados em duas categorias: uma ligada aos verbos presentes nos discursos e a outra na apresentação das ideias de maneira mais geral. Na primeira categoria, identificamos 21 enunciados utilizados para descrever a Ciência e a pessoa cientista (Tabela 1).

Tabela 1. Lista com verbos, em ordem decrescente de frequência, que aparecem nos textos produzidos por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, em 2017, em resposta à pergunta: Como cientistas inventam, criam e descobrem as coisas? (Freq.= frequência)

Verbo	Freq.	Verbo	Freq.	Verbo	Freq.	Verbo	Freq.
Descobrir	24	Criar	19	Pensar	13	Inventar	11
Estudar	10	Pesquisar	6	Explorar	4	Testar	3
Inovar	3	Ler	2	Namorar	2	Aprender	1
Paquerar	1	Imaginar	1	Procurar	1	Achar (coisa)	1
Analisar	1	Evoluir	1	Desenvolver	1	Investigar	1
Elaborar	1						

Trazendo o conceito de cientista levantado por Pereira Neto (1997, p. 8): “Para boa parte da opinião pública, um cientista é alguém que se dedica integral e exclusivamente a seu trabalho de pesquisa e, além disso, domina um conhecimento sofisticado e incompreensível por leigos”. Nessa perspectiva, esses enunciados emergiram na análise devido a seus sentidos indicarem ações diretas de quem faz Ciência, como também desta área de conhecimento. Seus significados se entrelaçam na ideia de uma pessoa com conhecimento técnico altamente especializado, uma pessoa curiosa e muito dedicada em compreender o mundo.

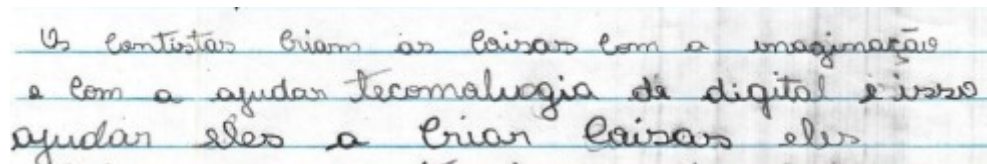
O enunciado com maior frequência é o descobrir, algo que podemos atrelar imediatamente a uma das características da pessoa cientista. Essa característica de revelar o desconhecido, trazer luz ao oculto, expor, indica que a Ciência está aí para trazer à tona tudo o que está ignorado, na perspectiva de que o conhecimento está aí para ser descoberto (Figura 1), numa perspectiva que podemos considerar típica tanto do realismo como do objetivismo.

Para luz descobrir, um bom
suas curiosidades.

Figura 1. Trecho do texto de uma estudante do nono ano.

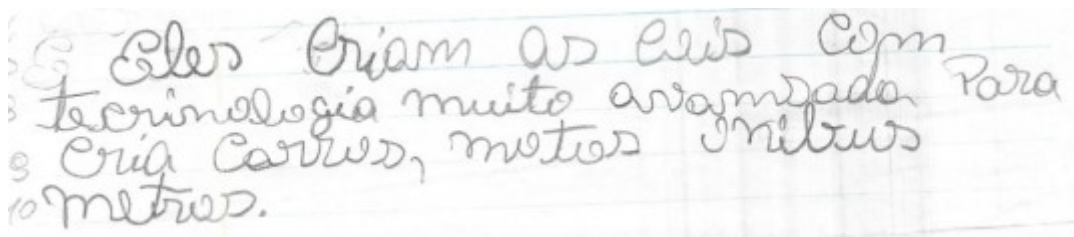
Criar aparece como o segundo enunciado mais utilizado pelo grupo de estudantes e suas aparições estão atreladas ao uso da imaginação (Figura 2) e tecnologia, tanto para

produção de objetos e utensílios (Figura 3) como inovação tecnológica (Figura 4). Essa criação também é vista como algo positivo, que traz benefícios para a nossa vida (Figura 5).



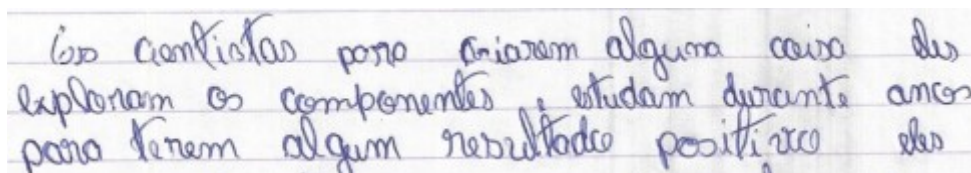
Os cientistas criam as coisas com a imaginação e com a ajuda tecnologia de digital e isso ajuda eles a criar coisas eles

Figura 2. Trecho do texto de um estudante do sexto ano.



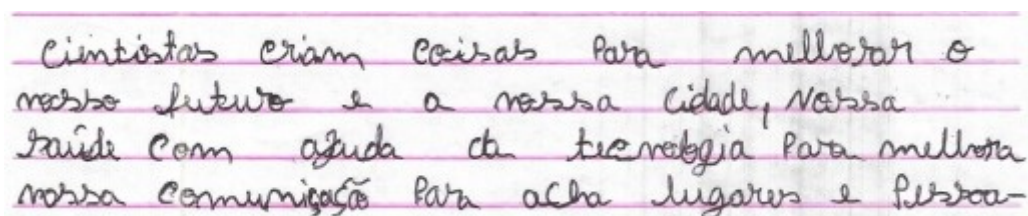
Eles criam as coisas com tecnologia muito avançada para criar carros, metros, metros

Figura 3. Trecho do texto de três estudantes do sexto ano.



Os cientistas para criarem alguma coisa eles exploram os componentes, estudam durante anos para terem algum resultado positivo eles

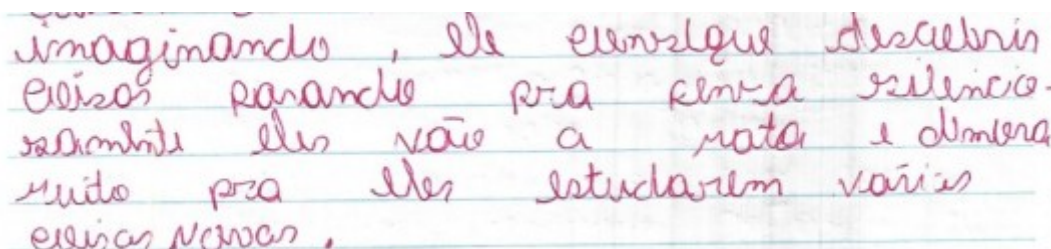
Figura 4. Trecho do texto de três estudantes do oitavo ano.



Cientistas criam coisas para melhorar o nosso futuro e a nossa cidade, nossa saúde com ajuda da tecnologia para melhorar nossa comunicação para achar lugares e pessoas

Figura 5. Trecho do texto de duas estudantes do sexto ano

O terceiro enunciado não aparece na pergunta, mas evidencia que este grupo de estudantes compreende que para ser cientista é necessário pensar. O significado desse verbo traz consigo um ato muito elaborado, onde a pessoa cientista tem a capacidade de julgar e dizer, de maneira assertiva, o que está sendo analisado (Figura 6).



imaginando, ele consegue descobrir coisas pensando pra pensar silenciosamente eles vão a nota e olham muito pra eles estudarem várias coisas novas,

Figura 6. Trecho do texto produzido por uma estudante do oitavo ano.

Dos 21 enunciados associados ao fazer dos cientistas encontrados, pudemos perceber a formação discursiva a que esse grupo de estudantes tem acesso sobre o trabalho da pessoa cientista (Figura 7), na qual 19 enunciados apresentam uma relação de sentido sobre o trabalho em si, enquanto os outros dois trazem uma perspectiva humanizadora e positiva dessa pessoa que trabalha com Ciência, que são os verbos namorar e paquerar.

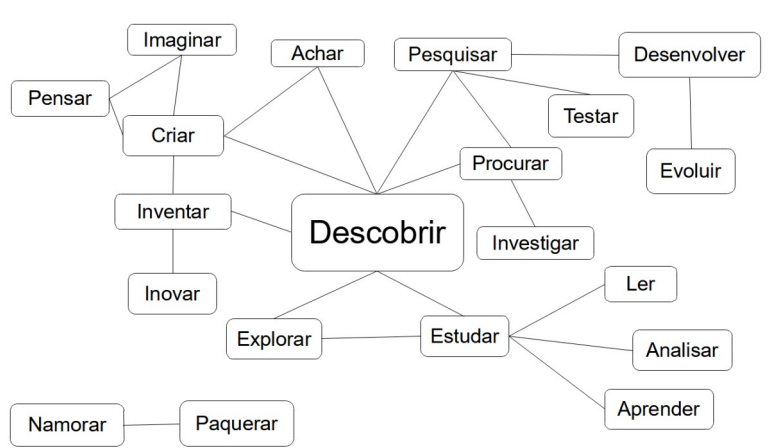


Figura 7. Rede de enunciados estudantil sobre o trabalho da pessoa cientista.

O verbo descobrir aparece no centro como o grande elo entre os enunciados que se relacionam diretamente ou indiretamente com ele. Além de ser o que aparece em maior frequência, na construção textual, ele articula a ideia apresentada no texto com os verbos diretamente ligados a ele, como também carrega o sentido quase sinonímico com estes. Mas todos os 19 verbos, de uma forma ou de outra, se relacionam com o verbo descobrir, daí podemos entender que a principal característica da pessoa cientista, para esse grupo de estudantes, é descobrir algo. Essa é uma maneira clássica de encarar a Ciência, onde, de maneira objetivista, o desconhecido está aí para ser descoberto.

Na segunda categoria de enunciados, conseguimos identificar 28 enunciados diferentes, e os dividimos em duas categorias: o que evidencia as características da Ciência e o outro que apresenta as qualidades da pessoa cientista, ambos com 14 enunciados.

Sobre os enunciados que evidenciam as características da Ciência, o que mais aparece, presente em oito textos, é a Tecnociência (Figura 8), evidenciando uma narrativa na qual, desde a metade do século 20, Tecnologia e Ciência estão tão próximas que são quase inseparáveis e interdependentes, visto que, como diz Dagino (2008): “Os produtos da atividade científica – as teorias –, não poderiam então continuar sendo separadas dos instrumentos – as tecnologias, inclusive – que participam da sua elaboração”. Esse grupo de estudantes percebe que os produtos identificados como tecnológicos só puderam ser criados

ou inventados a partir das novas descobertas, novas pesquisas, sendo um ciclo que se retroalimenta, convergindo para uma visão instrumentalista da Ciência.

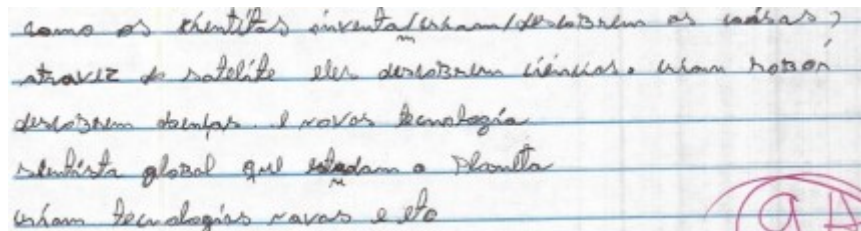


Figura 8. Trecho do texto produzido por três estudantes do nono ano.

O enunciado que aparece em sete textos é que para fazer Ciência é necessário método e que existe um processo, um passo a passo (Figura 9). Isso é um pensamento ótimo, pois evidencia que esse grupo de estudantes não percebe a pessoa cientista como um gênio, que as teorias científicas não surgem do nada e nem por golpes de sorte, quase ao mero acaso. Compreender que existe um método científico e que este tem vários passos que se interrelacionam, é o primeiro degrau para diferenciar, como diria Feyerabend, cientista de charlatão.

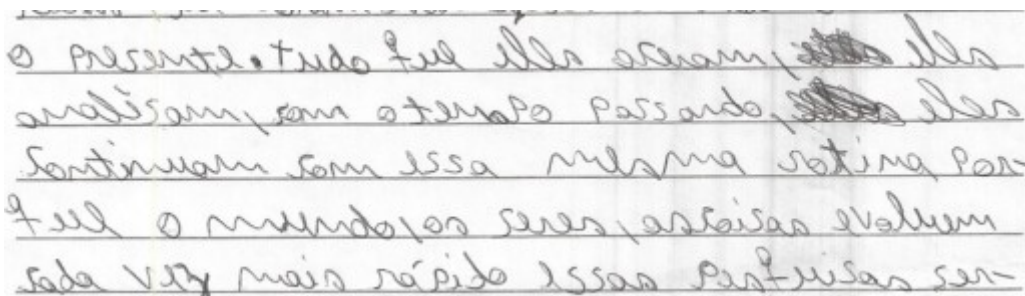
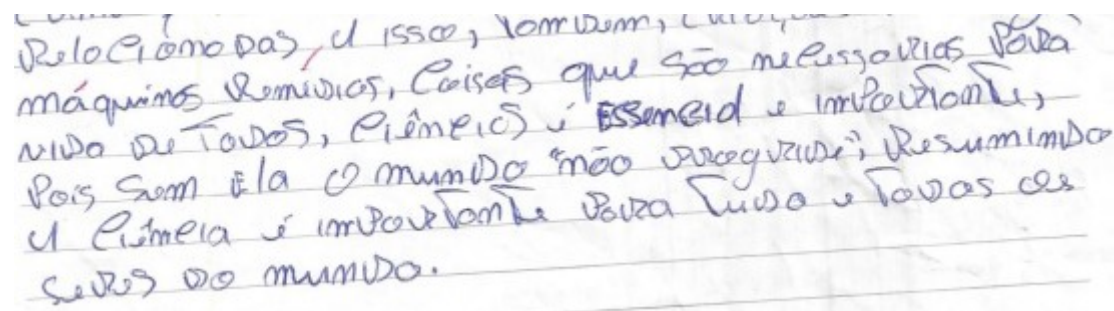


Figura 9. Trecho do texto produzido por dois estudantes do oitavo ano.

Apresentar um juízo de valor positivo da Ciência é o terceiro enunciado que aparece em maior proporção, em quatro textos (Figura 10). Ter a percepção de que a Ciência traz muitos benefícios, como a melhora da vida humana, melhoria da cidade, criação do medicamentos e vacina, é muito bom, pois é o reconhecimento de que hoje a vida é melhor, do ponto de vista do conforto e de longevidade, do que há, no mínimo, cem anos. Algo que nos chamou atenção é que nenhum texto apresentou qualquer aspecto negativo sobre a Ciência, o que pode ser um certo tipo de denúncia, pois esse grupo de estudantes pode acreditar na neutralidade da Ciência e que a pessoa cientista seja alguém completamente desinteressado e puro. Claro que o mau uso da Ciência, seus conceitos, teorias e tecnologias, é uma decisão que poucas vezes passa pelo poder da pessoa cientista, mas, durante as suas elaborações, pode acontecer um dilema ético sobre o que está sendo produzido, tal como na Ciência Militar, que produziu o gás mostarda, a bomba atômica, a grande diversidade de

armas que existe hoje, com a finalidade de eliminação do outro. Óbvio que a guerra é um momento crítico de determinada sociedade e apresenta como único objetivo ganhar, seja lá o que isso signifique.



Relacionadas, o isso, cotidiano, ciência
máquinas, remédios, coisas que são necessárias para
vida de todos, ciência é essencial e importante,
pois sem ela o mundo não progrediria, resumindo
a ciência é importante para tudo e todas as
coisas do mundo.

Figura 10. Trecho do texto produzido por dois estudantes do oitavo ano.

Os demais enunciados estão organizados na tabela abaixo apresentando suas respectivas frequências (Tabela 2).

Tabela 2. Enunciados sobre Ciência identificados, em menor frequência, nos textos produzidos por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, em 2017, em resposta à pergunta: Como cientistas inventam, criam e descobrem as coisas?

Enunciado identificado	Frequência
Articulação da Ciência com o cotidiano	4
A Ciência é vista como um avanço	3
Ciência como utilidade prática	2
Ciência ligada à Biologia	2
Valor social da Ciência	1
Ciência apresenta um método exploratório	1
Ciência é trabalho	1
Ciência estuda espécies e coisas	1
Ciência e inovação	1
Ciência resolve problema ainda desconhecidos	1

Dos enunciados sobre as características da pessoa cientista, em cinco textos, aparece a ideia de que cientista precisa estudar (Figura 12). É interessante essa perspectiva, pois se entende que para que algo seja proposto ou descoberto, é necessário um arcabouço teórico por parte de quem faz Ciência. Esse modo de pensar sobre a pessoa cientista vai ao encontro da Ciência como estrutura, como propuseram Lakatos e Khun, pois para que haja uma mudança, uma revolução, é necessário que se tenha uma apropriação do campo teórico da área de conhecimento.

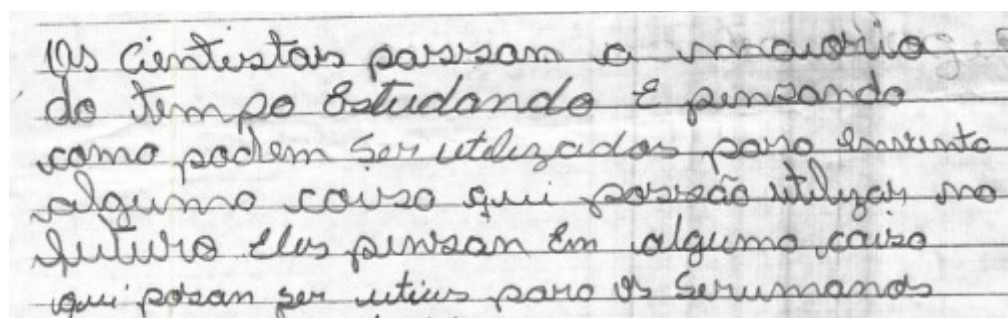


Figura 11. Trecho do texto produzido por três estudantes do nono ano.

O segundo enunciado identificado, o qual aparece em quatro textos, é aquele que vê a pessoa cientista como uma desbravadora, descobridora do desconhecido (Figura 12). Esse modo de ver quem trabalha com Ciência é muito comum, pois para que se tenha um acúmulo de conhecimento na área de conhecimento, é necessário que novas propostas sejam apresentadas, as quais corroboram ou refutam as ideias já existentes neste campo teórico. É importante ressaltar que o texto foi produzido na aula de Ciências a pedido da professora dessa disciplina, logo entendemos que esse pensamento se refere ao modo como cada estudante pensa sobre como trabalham as pessoas das Ciências Naturais. Ao passo que a palavra experimento ou o verbo experimentar não apareceram em nenhum texto, o mais próximo de sentido foi o verbo testar, então o falsificacionismo não foi identificado no discurso estudantil, mesmo que o livro didático e o discurso midiático sempre reforcem a imagem do experimento como algo central na Ciência.

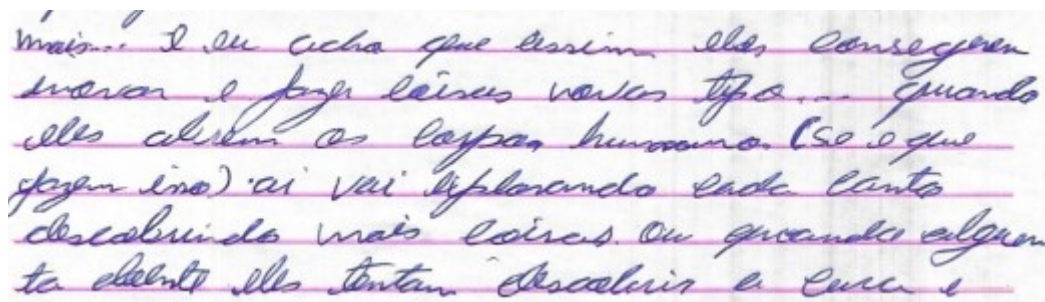


Figura 12. Trecho do texto produzido por duas estudantes do oitavo ano.

Os demais enunciados identificados apareceram com frequência igual ou menor do que dois e estão listados na tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3. Enunciados sobre a pessoa cientista identificados, em menor frequência, nos textos produzidos por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, em 2017, em resposta à pergunta: Como cientistas inventam, criam e descobrem as coisas?

Enunciado identificado	Frequência
Imaginação e criação	2
Cientista faz testes	2
Cientistas têm relações interpessoais positivas	2
Cientista trabalha em campo	2
Cientista é curioso	2
Cientista pesquisa	1
Cientista trabalha no laboratório	1
Considerou o gênero feminino para cientista	1
Cientista inventa	1
Cientista tem que ser criativo	1
Existem vários tipos de cientistas	1
Cientista resolve problemas	1

Um destaque que gostaria de fazer é que apenas um texto pontua a possibilidade da pessoa cientista ser mulher (Figura 13). Isso reflete que esse grupo de estudantes tem em mente que quem descobre, inventa, pensa e estuda não é uma mulher. Essa visão sexista sobre quem faz Ciência denuncia um movimento histórico, onde às mulheres era reservado apenas a aprendizagem dos cuidados domésticos, da família e do marido. Os nomes das cientistas que conhecemos hoje emergem de situações inevitáveis de apagamento, como Marie Curie, primeira mulher a ganhar o prêmio Nobel, o qual quase não foi entregue, pois mesmo sendo

uma grande referência na área da Radioatividade e trabalhando lado a lado com o marido, ele morreu antes da cerimônia. Como também através de resgates históricos, como Rosalind Franklin, a pesquisadora que, através de um experimento de cristalografia, compreendeu a estrutura do DNA, porém a foto do raio-X que evidenciava essa estrutura foi subtraída pelo diretor da universidade que ela trabalhava e entregue à Watson e Crick, considerados os pais do DNA.

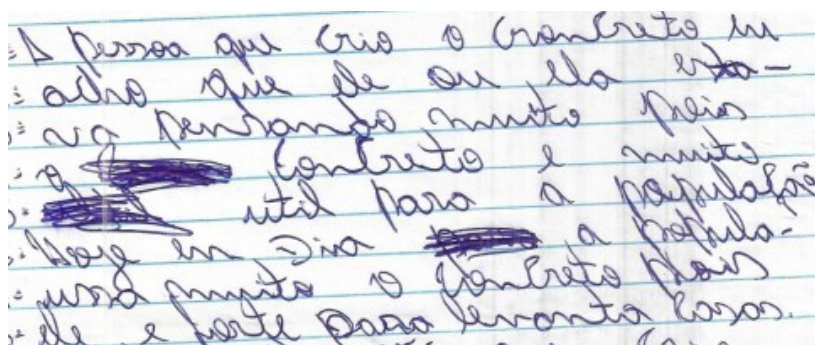


Figura 13. Trecho do texto de dois estudantes do oitavo ano.

Outro destaque é a percepção de onde a pessoa cientista trabalha. Apenas um texto indica que o trabalho científico se faz no laboratório (Figura 14), isso mostra que na rede discursiva do grupo, este espaço não está atrelado de maneira instantânea à Ciência e à pessoa cientista. Acredito que isso se deva à grande repercussão sobre os estudos ambientais, grandes reportagens sobre a Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e outros biomas vilipendiados historicamente em nosso país, pois a percepção de que a pessoa cientista faz trabalho no campo aparece em dois textos (Figura 15).

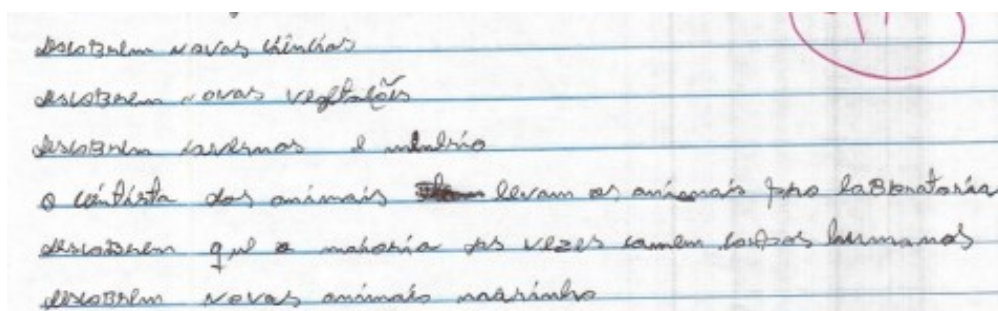


Figura 14. Trecho do texto produzido por três estudantes do nono ano.

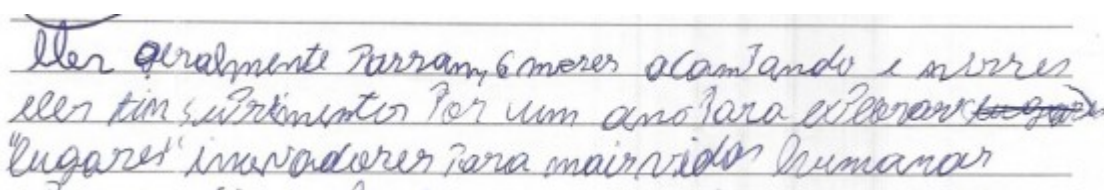


Figura 15. Trecho do texto produzido por dois estudantes do oitavo ano.

Identificamos, em quatro textos, memórias de aprendizagens que versaram sobre fósseis, lixo e reciclagem e solo, isso é a evidência de que para esse grupo de estudantes houve uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos mobilizados nas aulas de Ciências e/ou outros meios de comunicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os textos de estudantes das minhas turmas, algumas indagações pululam em minha mente. A primeira delas é sobre a riqueza desse material, onde é visível o tracejado da aprendizagem sobre a área da Ciência. Isso só aguça minha curiosidade de pesquisadora em analisar todo o meu arquivo e perceber como essas crianças e adolescentes internalizam essa área de conhecimento, mas também me entristece um pouco enquanto professora, pois gostaria de ter o tempo de qualidade para acompanhar esse trajeto na construção dos saberes científicos. Não sozinha, mas perceber junto às e aos estudantes as encruzilhadas epistemológicas com as demais disciplinas escolares e com a vida para além dos muros da escola. E nos nós dessa rede me conectar com outras professoras e professores para que juntas e juntos possamos compreender o como se aprende Ciências e a ampliar o horizonte de possibilidades no letramento científico como antídoto contra o negacionismo científico.

Enquanto pedagoga compreendo a importância do registro como objeto de análise para perceber a construção da aprendizagem de cada estudante, e que esse material dá dicas de como uma rede discursiva se articula e emerge na escrita. Onde as escolhas gramaticais revelam ideias escondidas na subjetividade de quem escreve. E essas ideias evidenciam o modo de ver e de entender a vida e seus múltiplos fatores. Eu, pedagoga, olho e compreendo como o contexto e o histórico influenciam na construção do sujeito a partir de suas referências.

Enquanto professora de Ciências, licenciada na UFPE, olho para o currículo que cursei em 2003 para o de hoje e percebo avanços importantes, disciplinas como Evolução e várias Metodologias do Ensino da Biologia como obrigatórias. Mas ainda é um curso de instrumentalização, algo muito técnico. Não que as licenciaturas devam ser *laissez-faire*, mas é uma profissional que está sendo formado para atender pessoas, 30 a 50 ao mesmo tempo, possivelmente em condições inadequadas de infraestrutura, desde salas de aula em contêiner como ausência de material didático e não há um cuidado com formação humana e

interdisciplinar que a escola exige. Talvez isso seja um problema de origem, a universidade é totalmente compartimentalizada em departamentos, os quais não conversam entre si, estes oferecem disciplinas que poderiam conversar entre si, mas seus docentes não conversam. Se espera que cada estudante possa montar o quebra-cabeça do arcabouço teórico solitariamente, enquanto cada docente diz: eu dei minha aula, eu forneci o texto, quer mais o quê? Nas minhas aulas de Ciências sempre acabo indo na direção de conteúdos de outras disciplinas e a turma me questiona: virou aula de História, de Geografia, de Português? E sempre respondo: na vida, todo esse conhecimento é junto, conectado, a gente é quem separa na escola. Mas como eu queria ter momentos de construção coletiva com o corpo docente da escola para que pudessemos planejar um projeto de aprendizagem para as turmas e que nossas aulas parecessem um grande *continuum*, proporcionando assim uma visão mais ampla e integrada da vida. E também desejo que isso seja verdade, um dia, na universidade.

Hoje, licenciada e pedagoga, entendo que Educação é um campo de disputa e que precisamos conhecer quem está ao nosso lado no *front* de batalha, apoiada por teorias que nos municiam com técnicas e ferramentas no confronto de narrativas, onde percebo que estou do lado de quem deseja um mundo mais justo e igualitário para todas as pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEDOYA, Maribel Alzate. **Concepções de natureza da Ciência e ensino da Ciência**: estudo com professores em formação. 2022. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande/RS. 2022.

BRASIL. Parecer CNE/CES nº 1.301, de 06 de novembro de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Diário Oficial da União, Brasília – DF, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 03 set 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação Infantil e Ensino Fundamental. Versão final. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência, afinal?** Tradução: Raul Filker. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA 6ª REGIÃO. **Histórico da Profissão Biólogo.** CRBio-06. Disponível em: <https://www.crbio06.gov.br/index.php/o-biologo/profissao-biologo/historico-da-profissao-biologo> . Acesso em: 06 set 2024.

DAGINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico** – um debate sobre a tecnociência. Editora Unicamp, Campinas; 2008.

DE FARIAS, Gilmar Beserra. **A História Natural/Biologia no ensino secundário de Pernambuco:** traços morfológicos e estilísticos dos livros didáticos de Valdemar de Oliveira (1939-1965). Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 105, p. 5786-5786, 2024.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. Edições Loyola, 1996.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber.** Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

SOUZA, João Francisco de. **E a Educação Popular:** ¿¿Quê??: Uma pedagogia para fundamentar a educação, inclusive escolar, necessária ao povo brasileiro. Recife: Bagaço, 2007.

KATAHIRA, Bárbara Yuri. **O discurso pedagógico imaginante-criador e as múltiplas linguagens** : produção de sentidos em aulas de ciências. 2020. 236f. Tese (doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. 2020.

KROPF, Simone Petraglia. **Negacionismo científico.** In: SZWAKO, J.; RATTON, J. L. (org.). Dicionários dos negacionismos no Brasil. Recife: Cepe, 2022.

LISBOA, M. M. et al. **A imagem de ciência e cientista na ótica dos educandos do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, 2015.

LOVATO, Tamires; TROMBETTA, Fernanda; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel. **O que é a Ciência?** Uma análise das concepções presentes no discurso de estudantes do sexto ano. Encontro sobre Investigação na Escola, v. 16, n. 1, 2020.

MOUL, RATM et al. **A natureza da ciência e suas contribuições para o ensino:** como estudantes da educação básica veem os cientistas. Revista da Sbenbio, n. 9, p. 3866-3875, 2016.

NAGAYOSHI, Caio Seiji. **A concepção de natureza no ensino de ciências:** um estudo de visão de mundo de estudantes de licenciatura em ciências biológicas. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NEGRÃO, F. da C.; ANDRADE, A. N. de .; MORHY, P. E. D. **O que é ser Cientista para estudantes de Pedagogia?** Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED, [S. l.], v. 3, n. 7, p. 1-20, 2022. DOI: 10.22481/reed.v3i7.10270. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/reed/article/view/10270> . Acesso em: 29 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en> . Acesso em: 27 ago 2024

OLIVEIRA, Thais Pereira Rosinha de. **A percepção de ciência e a imagem do cientista de estudantes do ensino fundamental**. 2022. 254f.. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba. Sorocaba/SP. 2022.

PAVÃO, Antonio Carlos. **A necessidade histórica, social e política da cultura científica**. Parcerias Estratégicas, Ed. Esp. Brasília-DF. v. 15, n. 31, p. 319-322. jul-dez 2010.

PEREIRA NETO, André de Faria. **Tornar-se cientista: o ponto de vista de Bruno Latour**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 13(1):109-118, jan-mar, 1997.

PISA, OECD. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: Matriz de Avaliação de Ciências**. Tradução de Lenice Medeiros–Daeb/Inep. Brasil, 2015. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf. Acesso em 02 dez 2023.

PRUDÊNCIO, Perpétua G. **Proposta Curricular de Santa Catarina: um lugar de confronto entre o discurso pedagógico e o discurso científico**. 2004. 101f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Linguagem, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2004.

RATTON, José Luiz. **Negacionismo**. In: SZWAKO, J.; RATTON, J. L. (org.). Dicionários dos negacionismos no Brasil. Recife: Cepe, 2022.

ROSA, Katemari Diogo da; ALVES-BRITO, Alan; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **Pós-verdade para quem?: fatos produzidos por uma ciência racista**. Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis. Vol. 37, n. 3 (dez. 2020), p. 1440-1468, 2020.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**, 5a edição. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Teorias do currículo: o que é isso?** In: Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo. Autêntica, 2016.

SOUSA, Rosielson Soares de; SILVA, Wagner Rodrigues; BRITO, Cristiane Carvalho de Paula. **Preconcebidos sobre ciência compartilhados por estudantes de escola pública rural**. Educação e pesquisa, v. 49, p. e249915, 2023.

SOUZA, Suzani Cossiani; ALMEIDA, Maria José PM. **Leituras na mediação escolar em aulas de Ciências: A fotossíntese em textos originais de cientistas 1**. Proposições, v. 12, n. 1, p. 110-125, 2001.

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. [Recife], 2018. Disponível em:

<https://upe.br/matanorte/wp-content/uploads/2018/02/PPC-ATUAL-FINAL-MATRIZ-ATUAL-VIGENTE-05-10-2018-Aurea-Monteiro.pdf> . Acesso em: 6 set. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Ciências Biológicas – Licenciatura:** perfil 5503-1. Relatório perfil curricular. Recife, 2013. Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/38970/411209/ciencias_biologicas_licenciatura_perfil_5503.pdf/f4e9031c-7c29-4640-9688-d56cf9d204a7 . Acesso em: 06 set 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.** Recife, 2018. Disponível em: <https://www.ufrpe.br/sites/www.ufrpe.br/files/PPC%20Licenciatura%20em%20Ci%C3%AAnncias%20Biol%C3%B3gicas%20SEDE%202018.pdf> . Acesso em: 6 set. 2024.

WALDHELM, Mônica de Cássia Vieira. **Como aprendeu ciências na educação básica quem hoje produz ciência.** O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais, v. 244, 2007.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; MACHADO, Adriana Teixeira. **A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química.** Ciênc. cogn., Rio de Janeiro , v. 18, n. 1, p. 46-56, abr. 2013. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212013000100004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 29 fev. 2024.