

Transições de linguagens por discursos de ciência- tecnologia-sociedades no ensino de Física

Transitions of languages by science-technology-societies discourses in Physics teaching

Roberth De-Carvalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
orientador.roberth@gmail.com

Resumo

Esta comunicação discute sobre ‘transições de linguagens’ em trabalhos docentes de escolas públicas do sul do Brasil, a partir da edição de uma revista científica, por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, e da transversalização de conteúdos de Física, em torno de uma temática ambiental, para uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno. Por essas ‘transições de linguagens’, em situações de ensino-aprendizagem formal, descrevemos os processos pedagógicos profissionais no trabalho escolar, que se dão entre componentes pessoais (professores, estudantes e comunidades) e não-pessoais (planos de ensino, sistema multimídia, avaliação). Organizados por temas da Física, os referidos processos demarcam importantes posições discursivas dos sujeitos envolvidos, como: professor-facilitador e estudante-protagonista. Isso revela que estratégias ‘transições de linguagens’, independentemente do nível de ensino, podem produzir discursos democráticos sobre ciência e tecnologia em sociedades plurais, por pedagogias crítico-reflexivas no ensino de Física.

Palavras-chave: ensino de Física, processo pedagógico profissional, transições de linguagens, discurso CTS

Abstract

This communication discusses ‘language transitions’ in teaching work from public schools in South Brazil, based on the work of editing a scientific journal by Elementary School students and the crossing of Physics contents for an environment theme, in a night High School class. Through these ‘language transitions’ in school teaching-learning situations, we describe the professional pedagogical processes between personal components (teachers, students and communities) and non-personal components (teaching plans, multimedia system, evaluation). Organized by Physics themes, these processes demarcate important discursive positions of the subjects involved, such as: teacher-facilitator and student-protagonist. Regardless of education level, this reveals that strategic ‘language transitions’ can produce democratic discourses about science and technology within plural societies when critical pedagogies support Physics teaching.

Key words: Physics teaching, professional pedagogical process, language transition, STS discourse

Introdução e justificativa

Historicamente, educadores em Ciências se defrontam com grandes desafios no espaço e no tempo da escola, ao mediar discursos institucionais e comunitários sobre ciência e tecnologia, para aplicá-los à realidade sociocultural. Dialogar com essa diversidade, preservando pluralidades éticas e estéticas, aproxima ‘quefazeres’ (FREIRE, 1996) e quesaberes sociocomunitários, pela forma-conteúdo de relevantes saberes e identidades periferizadas.

Nesse sentido, buscamos discursos outros, por onde conhecimentos científicos e tecnológicos mobilizem o fazer e o ser de sujeitos escolares, a partir de saberes advindos de suas relações comunitárias. Pois, como sujeitos discursivos e periferizados, muitos de nós encontramos, primeiramente, no espaço-tempo das comunidades, o ethos para desenvolver ‘transições de linguagens’ que se processam em termos de: féis, espiritualidades, mitos e seus rituais; movimentos sociais; cuidado solidário e redes de ajuda; enfrentamentos cotidianos contra o racismo, o machismo, a segregação, a exclusão e a pobreza; culturas musicais (funk, hip-hop, reggae, samba); busca de alternativas para a escassez de serviços básicos (água potável, rede de esgoto, saneamento, saúde pública, etc.), dentre tantas outras formas de fazer-ser social que expressam variados sentidos de existir e resistir na periferia Sul global.

Assim, as ‘transições de linguagens’, as quais definimos pela via de mecanismos intersubjetivos, que se dão por interlocuções de sujeitos sobre conhecimentos científicos e tecnológicos, em apropriação social, materializam-se em discursos que atravessam cotidianos e coletividades, e circulam pelas sociedades em múltiplas dimensões histórico-políticas, socioeconômicas, estéticas, ético-normativas, valorativas. No sentido do dizer - ou do que desses conhecimentos se silencia, de forma intencionalmente política -, ou mesmo em sua textualização (conforme seja cada suporte tecnocientífico nessas inter-relações), tais interlocuções agenciam sentidos e saberes socioculturais, para significar a ciência e a tecnologia que se quer funcionando em dado contexto comunitário. São signos e códigos que se naturalizam no cotidiano, e tomam o livre trânsito social. Metáforas, paráfrases e polissemias, como também gestualidades, modos ou quaisquer artefatos, mecanismos ou dispositivos de expressão sociocultural, tudo é produto/processo sob efeito dessas ‘transições de linguagens’, podendo se configurar em redes de sentidos para ensinar ciências. Ou seja, de um fenômeno empírico que se quer definir, classificar, associar, relacionar, descrever, equacionar, em sala de aula, com o requisito imanente à teoria, à lei, ao teorema ou ao postulado que condiciona tal fenômeno, transpõem-se sucessivas transições de linguagens, como em filtro linguístico mas também sociológico (DUBOIS, 2014), por seus ‘sujeitos-leitores’ (ORLANDI, 2012). Isso, para produzir efeitos de sentidos socioculturais: do maior rigor de objetividade tecnocientífica à pedagogia comunitária que explica e incorpora determinado ‘objeto cognoscível’ (FREIRE, 2017). Portanto, constituem-se como fenômenos socioculturais de suporte da linguagem e do comportamento social (DUBOIS, *ibid.*).

Direcionar atenções sobre a transformação social da linguagem, para significar objetos tecnocientíficos - relativamente às escolhas sociocomunitárias, quanto às redes de sentidos que se produzem sobre um referido objeto -, é buscar compreender o ambiente no qual transições de linguagens propiciam melhores interlocuções pedagógicas. Com isso, e para um ensino de Física dialógico e democrático, investigamos esse ambiente na intencionalidade formativa escolar dos sujeitos, contida no processo pedagógico profissional (p.p.p.). Por essa centralidade do p.p.p., é que situamos o trabalho docente, na transformação da energia pedagógica em discursos CTS, por um viés disruptivo de tecnociência que seja validador de sociedades plurais, justas, inclusivas, equânimes, plurilinguísticas; ou seja, constituindo-se em

discursos de ciência e tecnologia para decolonizar sociedades. Assim, nosso trabalho de pesquisa apreende exemplos de p.p.p. formulados e postos em funcionamento no ensino de conteúdos de Física, no ambiente da escola pública, a partir do par dialético conteúdo/método (cf. FREITAS, 2014).

Sobre esse objeto, e atentos a discursos e pesquisas na/para a educação em ciências, de forma geral, situamos o p.p.p. como práxis sociotécnica, pelo qual compreendemos, para além de cumprir um rigor curricular, sua tarefa de promover a gênese de plurilinguagens, através do fazer-ser social de estudantes na escola básica e em suas comunidades. Por esta categoria, objetivamos entender outras possibilidades de formação de ‘discursos CTS em perspectiva freireana’ (CASSIANI; VON LINSINGEN, 2010; VON LINSINGEN, 2007; NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006).

Tratamos, assim, da forma-conteúdo de discursos CTS no espaço da escola pública, em que selecionamos dois trabalhos docentes que produziram sentidos em um viés de educação CTS freireana, a saber: a edição de uma revista científica, por estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental, e a transversalização de conteúdos de Física no Ensino Médio, por uma temática socioambiental. Por esses ambientes pedagógicos, questionamos: Como as transições de linguagens podem constituir discursos CTS em perspectiva freireana no ensino de Física?

Os registros empíricos desta comunicação se iniciam com significações do p.p.p., pela epistemologia de sua definição. Em seguida, descrevemos a metodologia de apreensão discursiva, a partir dos referidos trabalhos docentes, nos quais demarcamos as transições de linguagens dentro de cada p.p.p., para desenvolver a análise. E, por último, nossas considerações finais.

O processo pedagógico profissional

Primeiramente, compreendemos o p.p.p. a partir de uma pesquisa que buscou desenvolver a ‘concepção ambiental crítica’ (cf. DE-CARVALHO, 2000) de estudantes de licenciatura, em uma instituição pública de ensino, em torno de uma estratégia metodológica de educação ambiental. Essa pesquisa processou a operacionalização entre componentes pessoais (sujeitos internos e externos à escola) e não-pessoais (planos, projetos, situações didáticas, sistemas multimeios, tecnologias de informação e comunicação, livro didático, dentre outros), mobilizando uma rede sociotécnica na dimensão curricular, para a formação de professores. Sentido em que o p.p.p. situou a tarefa docente-educativa em termos de organização, execução e controle pedagógico sistemático no núcleo educação-instrução profissional. Para formular tais sentidos, sustentou-se, epistemologicamente, a partir das leis da didática especial (que detêm na formação profissional seu objeto central de estudo), o p.p.p. em uma dialética propositiva de fenômenos de ensino-aprendizagem mais amplos, para quaisquer níveis de formação escolar, como também para a formação não-escolar.

Para tanto, a referida pesquisa elaborou condições psicopedagógicas, quanto: a) Ao professor facilitador e coordenador do p.p.p., a quem cumpre: problematizar e profissionalizar o processo ensino-aprendizagem; integrar os eixos acadêmico, laboral e de pesquisas social e tecnocientífica; adequar execução, orientação e controle em ações de aprendizagem, bem como a efetiva comunicação pedagógica entre epistemologias plurais; promover um ambiente sociocultural propositivo, justo e inclusivo que propicie a troca de ideias, o debate político consciente e as inferências sociotécnicas sobre o ambiente proximal; e, b) Ao aluno protagonista e centro do p.p.p., que deve ser motivado: à curiosidade na apropriação de

renovadas experiências socioculturais e tecnocientíficas; à postura ativa e propositiva para realidades inusitadas e para o reconhecimento psicossocial e cultural de si mesmo e do outro, ante tais desafios; e, à reflexão crítica sobre realidades cotidianas e planejadas, valorizando sistematicamente as implicações sobre um contínuo auto-aperfeiçoamento, com dimensões humanitária, socioambiental e tecnocientífica, em níveis local e global.

Tomando essa perspectiva do p.p.p. para o ensino de Física que buscamos, emerge o espaço-tempo para importantes transições de linguagens, no qual se constitui o ambiente discursivo para uma Educação CTS freireana (CASSIANI; VON LINSINGEN, 2010).

Em outras palavras, é favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem. (VON LINSINGEN, 2007, p. 13).

De tal forma, as situações de aprendizagem analisadas, a seguir, estão focadas no repertório de linguagens do ensino de Física, pelas inter-relações professor-estudante-comunidade, portanto, em um ambiente de mediações pedagógicas e comunitárias, gerador de discursos CTS democráticos. Ethos que o tomamos pela perspectiva de pedagogias crítico-reflexivas.

Metodologia de apropriação discursiva

Nossa metodologia se concentrou no trabalho docente realizado em escolas públicas do Sul do Brasil, nos municípios de Florianópolis e Blumenau, do estado de Santa Catarina. Os resultados foram apreendidos entre diálogos de orientação de trabalhos de pesquisa monográfica dos professores executores de cada p.p.p. Isso se deu no ambiente de um curso de especialização em Ensino de Ciências, entre 2014/2015, ofertado por uma instituição pública, no estado de Santa Catarina, no qual colaboramos como professor-orientador. Dessa forma, relativamente aos sujeitos envolvidos em cada situação problematizadora, buscamos apreender a constituição de discursos CTS em seu p.p.p., ao cumprir funções gnosiológica, epistemológica e social, relativas a conteúdos de Mecânica e Termodinâmica, no ensino de Física, na Educação Básica.

E, para tanto, demarcamos a diversidade sociocultural no seio dessas práticas interventivas, compreendidas como desafios na profissionalização do perfil docente, a partir de uma formação discursiva crítica, política, democrática e ideologicamente libertadora, para a desopressão da ‘sociedade de *transição*’ - seguindo a terminologia de Mészáros (2008). Na dialética de pedagogias críticas, vemos isso pelo atributo do fenômeno sociocultural da linguagem, pelo qual privilegiamos linguagens de sujeitos periferizados. Pois, ao considerarmos a apropriação sociocultural da tecnociência por esses sujeitos, os mesmos promovem transições sociocomunitárias politicamente mais inclusivas, tanto para seus iguais quanto para seus desiguais; diferentemente do “[...] *ethos social herdado* da ordem reprodutiva do capital.” (MÉSZÁROS, 2008, p. 120, grifo do original). Nesse sentido,

A *transição* bem-sucedida é um processo histórico vital, que se desdobra no interior da dialética sustentável de continuidade e mudança. Pelo abandono de um dos dois componentes dialéticos válidos desse processo, para não mencionar a supressão de ambos, só se pode *destruir a história*, como o capital se inclina a fazer hoje. (MÉSZÁROS, *ibid.*, p. 122, grifos do original).

Pela historicidade das transições, configuradas em mediações pedagógicas, analisamos os p.p.p., nos trabalhos de um professor e de uma professora, sendo, respectivamente, licenciado em Biologia, ministrando aulas de Ciências para o Ensino Fundamental, e licenciada em Física, ministrando aulas de Física para o Ensino Médio. Para tanto, apresentamos nossas apreensões na seguinte sequência: Contexto Discursivo 1, a partir do trabalho editorial de uma revista científica, por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, via reuniões metodológicas, com conteúdos de Mecânica Geral, em aulas de Ciências; e, Contexto Discursivo 2, por um Plano de Ações Pedagógicas Transversais (PAPT), em aulas de Física, com conteúdos de Termodinâmica, aplicado para um grupo de estudantes de 2ª série do Ensino Médio noturno. Em tais contextos, destacaram-se discursos didáticos oriundos de que-saberes e que-fazeres que revelaram um devir nos projetos de fazer-ser social, tanto pelo professor/a como, destacadamente, pelos estudantes. Discursos geradores, em ambos os casos, de um ‘vazio enunciativo’ (DUBOIS, 2014) nos sujeitos aprendizes, propositalmente em cada p.p.p.. Uma vez que, em sua forma-conteúdo, “O discurso didático ‘informa’, isto é, formula asserções que não se opõem a outras asserções; não há confronto. O discurso didático supõe um vazio enunciativo no leitor que deve integrá-lo a seu próprio discurso, apropriar-se.” (DUBOIS, *ibid.*, p. 114). E, nesse processo integrativo do discurso, compuseram-se toda sorte de transições de linguagens, em complexas camadas vivenciais, históricas, ideológicas, socioculturais, buscando preencher tal ‘vazio’ propositivo, ante cada identidade leitora (como estudante ou como comunitário).

Cumpramos registrar que a ordem em que são apresentados esses discursos não seguiu qualquer cronologia de acontecimentos, relativa ao desenvolvimento das pesquisas pelos docentes, embora siga nossa linha de reflexão, com o objetivo de coadunarmos redes de sentidos em cada p.p.p. Isso, para significar profícuos ambientes pedagógicos, em suas ‘transições de linguagens’.

Contextos geradores de discursos CTS

Os contextos discursivos emergiram do interior do p.p.p., em cada práxis docente. E, dessa forma, em cada contexto, apreendemos uma constituição particular de discursos CTS, propiciados por estratégicas transições de linguagens, tanto pelos conteúdos selecionados quanto pelas metodologias propostas (assim como o que compôs a linguagem de cada p.p.p., como: sistemas multimeios, propostas avaliativas e organizativas, objetos de estudo, recursos tecnológicos, dentre outros). E, com isso, em ambos os casos, identificamos um profícuo e especial ambiente dialógico e democraticamente inclusivo.

Dessa forma, apresentamos, pela ordem: o Contexto Discursivo 1, entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, em aulas de Ciências; e, o Contexto Discursivo 2, com estudantes da 2ª série do Ensino Médio noturno, em aulas de Física.

Contexto discursivo 1: editorial de uma revista científica

Um professor licenciado em Biologia, vinculado à rede pública de ensino do estado de Santa Catarina, organizou, em uma escola da cidade de Florianópolis, uma equipe editorial composta de estudantes do Ensino Fundamental, como o objetivo de elaborar uma revista científica, em aulas de Ciências, para circular conteúdos de Mecânica Geral, em termos de produtos, artefatos e fenômenos tecnocientíficos, presentes no cotidiano daquela comunidade escolar.



Sua orientação pedagógica se iniciou com o pré-entendimento de características psicológicas do grupo de estudantes que aderiram ao projeto. Nesse sentido, para aquele contexto escolar, considerou como aspectos importantes: hábitos de leitura, afinidades por temas científicos, perfis de produção textual e tempos de estudo e pesquisa. Ou seja, diagnosticando a formação discursiva do grupo. Considerando que “[...] nós somos sócio-históricos, ou seres histórico-sociais e culturais, e que, por isso mesmo, o nosso aprendizado se dá na prática geral da qual fazemos parte, na prática social.” (FREIRE, 2011, p. 24), o professor pode inferir, por práticas socioculturais mais individuadas, o que motivou cada sujeito a participar do trabalho editorial. Assim, compôs uma equipe de dez estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (dois estudantes por turma, dentre 5 turmas do mesmo ano escolar), por livre adesão dos interessados (e por termo de Consentimento Livre e Esclarecido de seus responsáveis familiares, conforme código de ética da pesquisa). Com isso, formaram um conselho editorial para elaborar uma revista científica, entre os meses de agosto e setembro de 2015 (terceiro bimestre letivo, daquele ano).

Com registros em ata, para o que denominou de ‘reunião metodológica’, abrangeu uma agenda de oito encontros, nos quais se demarcaram, dentre diversos anseios acadêmicos e institucionais mais amplos: métodos de busca por dados e informações; compartilhamento de ideias; acordos de posturas éticas e estéticas; tomadas de decisão coletivas; gestão horizontalizada e pactuada; escolhas consensuadas de modelos sobre forma e conteúdo de comunicações científicas; buscas temáticas sobre ciência e tecnologia local e regional, dentre outras questões. Importantes transições, entre o ambiente escolar e as vivências em comunidade, marcaram o desenvolvimento de uma cultura de dialogicidade, tão importante para a ruptura com tendências tecnocráticas do currículo. Isso se deu em meio ao despertar de uma particular consciência coletiva, que fora pactuada em torno da ‘prática da autonomia’ daqueles estudantes (GARCIA, 2015). Portanto, um viés de autonomia que se iniciava na pesquisa investigativa, cuja dialogicidade foi constitutiva do discurso tecnocientífico, instigado como ‘vazio enunciativo’ de apropriação dos meandros normativos de uma revista científica, em cada uma das oito etapas metodológicas.

Embora sobre a escola recaiam múltiplas “[...] influências impostas pelas contradições próprias do mundo neoliberal, ainda deve ser privilegiada como espaço para a realização de ações pedagógicas para a reflexão sobre direitos, democracia e cidadania.” (RAIMUNDO et al., 2021, p. 179). Nessa concentração do esforço docente, é que inferimos a função social desse projeto, que, ao prospectar outras formas-conteúdos de ciência e tecnologia em dispersão pela periferia, o fez pela alfabetização para leitura e escrita científicas de problemas comunitários, ou seja, a partir de sua práxis sociotécnica. O que supre, em boa medida, a formação para discursos CTS latino-americanos (VON LINSINGEN, 2007).

Entendemos que a superação das premissas do determinismo tecnológico passa, também, pelos planos educacionais, de modo que seja possível problematizar questões sociotécnicas de maneira crítica, participativa e colaborativa em diferentes espaços educativos. (CORRÊA; VON LINSINGEN, 2016, p. 5-6).

Do lugar de professor, dado o repertório de linguagens da Física na sociocultura em dispersão pelas comunidades em que residem os estudantes (principalmente, em termos de práticas desportivas e aplicações tecnológicas diversas), propôs a gestão compartilhada de conhecimentos tecnocientíficos. Valeu-se do gênero textual artigo científico, sugerindo, ao grupo, indicadores de qualidade ‘por rubricas’, para: seleção temática, qualidade e estrutura

textual, linguagem empregada, relevância e aplicabilidade dos novos textos elaborados, quando pela autoria de outros sujeitos daquele espaço escolar. Com isso, fez circular princípios e regularidades do fazer científico e tecnológico, que partiam do fato (tema-problema científico) ao acontecimento discursivo (aplicabilidade e apropriação social da tecnociência no cotidiano), formulativos de um novo fazer-ser social para a apreensão dos estudantes.

A produção/seleção de dez artigos, de forma democrática e contextualizada com a realidade sociocomunitária dos aprendizes editoriais, revelou a dimensão de alteridade discursiva, dada por uma intervenção de consciência política, a partir de conhecimentos de Física, em que emergiram os temas:

• A força nos movimentos do voleibol; • Força de atrito no tênis; • Força no surf; • A força do soco do Taekwondo e sua reação; • A Física do pênalti; • Ação e reação aplicadas a outras áreas do conhecimento; • Movimentos com velocidade constante; • Acidentes de trânsito e a Física; • A importância do cinto de segurança; • Ação e reação. (GARCIA, 2015).

As abordagens temáticas desse editorial, cooptando ideias de seus pares, revelaram um lugar e uma posição ideológica de estudantes conectados em rede, com pleno acesso a meios comunicacionais, a desejos de expressarem-se no mundo virtual, em busca de protagonismo, tanto para continuidade como para mudança histórica. Mas, para isso, careciam de orientação na sistematização de ideias, mobilizando saberes tecnocientíficos e sociocomunitários com ideais de cidadania, implicando, assim, na formação de 'autoria' (GIRALDI, 2010), pelo viés de autonomia instigado pelo professor. Catalisava, com isso, a função-mor da mediação pedagógica, para deflagrar múltiplas transições de linguagens, em dialogicidade freireana.

Essa é a única maneira concebível de superar a dicotomia conservadora de todas as concepções elitistas que dividem a sociedade em seletos 'educadores' misteriosamente superiores e o resto da sociedade consignada à sua posição permanentemente subordinada de 'educados', como realçado por Marx. (MÉSZÁROS, 2008, p. 121).

Vejamos, assim, algumas falas do grupo editorial, registradas na pesquisa de Garcia (2015):

S1.1: *Adorei fazer a revista porque conseguimos trabalhar em grupo, pegar os textos dos nossos amigos e fazer algo concreto que todos podiam ler. Foi legal porque aprendemos como é difícil fazer uma revista, ainda mais científica. Tem padrões e normas e deve ser bem autoral, com nossas ideias e aquilo que pesquisamos. (sic)*

S1.2: *Nossos encontros foram muito legais, fizemos a revista e aprendemos muito de física, é difícil entender, mas como estávamos lendo e escrevendo muitas vezes o conteúdo ficava tão fácil que podíamos ajudar nossos amigos. Cada um escreveu do seu jeito e foi bom aprender a fazer a revista no computador. (sic)*

S1.3: *Ótima ideia essa do professor de fazer a revista, antes a gente entregava os textos e ganhava nota e ninguém via, agora podemos mostrar pros amigos e até pra família. Pena que nem todos foram selecionados, tinha muitos artigos bons, mas a maioria não fez direito e ficou difícil escolher. (sic) (GARCIA, 2015, p. 67).*

Temos, aqui, exemplo do currículo escolar formal que sobreleva a posição do estudante para acima do senso comum, por um quefazer científico e tecnológico que expressa o devir desse projeto de autoria tecnocientífica, com autonomia de produção discursiva. E, nesse caráter de

protagonismo político-pedagógico, deu-se voz a quesaberes pela gnosiologia do aprendiz, intercomunicando-o com sua própria identidade periferizada, e, por extensão, fazendo intercomunicar seu saber tecnocientífico a realidades outras (FREIRE, 2013). De sorte que

[...] muitos brasileiros experimentam a vivência da cidadania incompleta advinda das relações sociais, dos conflitos entre as classes sociais, das lutas e reivindicações, baseados em conhecimentos e experiências desenvolvidas e aprendidas, tanto no cotidiano como em atividades educativas na práxis educativa progressista [...] (RAIMUNDO et al., 2021, p. 178).

E, por essa incompletude na formação cidadã - instigada nesse discurso didático como um ‘vazio enunciativo’ -, recorrentemente atravessada por negações democráticas, racializações e periferizações de saberes e corpos subalternizados, é que transições de linguagens formularam sentidos, pela consciência autoral dos estudantes, geradora de equipotências e equifonias marcadas em seus discursos. Esse é o fenômeno social que se quer provocar (do lugar de enunciação), para possibilitar outras tecnociências que decolonizem a práxis no Sul global. Situa-se, assim, o cerne para a alteridade decolonial, que encoraja a ‘práxis escolar libertadora’ (FREIRE, 1996), desde a seleção democrática de problemas e conteúdos socioculturais até a proposição de métodos e recursos conscientemente mais dialógicos e inclusivos, para ensinar Ciências.

Contexto Discursivo 2: debate sobre um filme-documentário

O documentário brasileiro “*A carne é fraca*”, de 54 min, produzido em 2005, pelo Instituto Nina Rosa (organização não-governamental brasileira), foi inserido na proposta didática de uma professora, licenciada em Física, compondo o sistema multimeio do que chamou ‘Plano de Ações Pedagógicas Transversais (PAPT)’ (MATEI, 2015). O referido plano foi sistematicamente organizado em quatro etapas estratégicas, sendo:

Ação 1: documentário-base: sondagem inicial e dinâmica de mesa-redonda;

Ação 2: aula dialogada com slides estruturados e aplicação de questionário;

Ação 3: prática experimental: efeito estufa; e,

Ação 4: seminário de socialização/avaliação. (MATEI, *ibid.*).

Para um grupo de quinze estudantes, entre 16 e 18 anos, de uma escola pública do município de Blumenau, em Santa Catarina, da 2ª série do Ensino Médio noturno, a professora promoveu a intervenção no quarto bimestre letivo de 2015, a partir da disciplina de Física.

Com enfoques problematizadores, sobre o comportamento de consumo das sociedades no mundo globalizado, a turma iniciou compreensões sobre temáticas transversais em Física, a partir do ‘efeito estufa’, agravado por atividades pecuaristas que são centrais nesse documentário. Focando-se, em parte, no livro didático, a professora mobilizou importantes transições de linguagens, para alertar sobre o problema da “Radiação térmica”, dentro da temática Energia. E, alternando momentos expositivos com avaliações participativas, compôs seu sequenciamento didático.

Na Ação 1 do PAPT, o documentário desencadeou transições sobre um “[...] processo social cuja especificidade está na sua materialidade linguística, e nele pode-se apreender a relação entre linguagem e ideologia, com a noção de sujeito como mediadora.” (ALMEIDA; SORPRESO, 2011, p. 86). Nesse sentido, destacamos de sua pesquisa alguns discursos CTS dos estudantes, sendo:

E1: [...] enquanto existe tanta gente passando fome [...]

E2: Para conseguir atender altas demandas, devido ao crescimento populacional, alimentam-se as indústrias pecuaristas. Por exemplo: com mais pessoas consumindo é necessário mais alimento. e hoje em dia um dos principais alimentos consumidos no Brasil e em muitos lugares é a carne. Assim, é necessário desmatar muito e com tantos desmatamentos realizados para a plantação de soja (alimento dos animais) e para pastos etc. A pecuária contribui muito para o efeito estufa.

E3: [...] é um ciclo da pecuária, o desmatamento para pastagem dos bois, para a plantação da soja que alimenta eles, a água que é usada nesse processo todo!

E4: [...] aquecimento global, fazendo as geleiras derreter (sic), aumentando o nível do mar. [...] (MATEI, 2015, p. 39 e 41).

Emergiu, daí, o movimento interpretativo de sujeitos que se reiterou no encontro com a especificidade do conteúdo sobre radiação térmica: o discurso dos sujeitos leitores. E para comporem tal discurso, surgiram comportamentos de embate no processo de transições de linguagens, nos quais foram tensionados acontecimentos tecnocientíficos, postos em cheque na periferia Sul global, como: a fome e o desmatamento. E, nesse processo de transições, os discursos CTS desses estudantes anunciavam a necessidade de amplas e incisivas ações socioambientais, objetivando: • Promover eventos, como “O dia sem carne”, para economia de água; • Conscientizar outros estudantes sobre como acontece o efeito estufa, para que, coletivamente, possamos tomar atitudes, que, embora locais, serão bastante significativas globalmente; • Desenvolver pesquisas de comportamento (com audições, questionários, entrevistas), sobre o quanto cada indivíduo consome de alimentos, produtos, carros e outros bens, e, conforme os resultados, propor um sistema para educar o comportamento de consumo das sociedades; • Associar temas dessa natureza com a realidade vivida, para combater e solucionar problemas correlatos (MATEI, 2015). Dado o efeito pedagógico, nas condições de produção dessas inferências, temos que:

Um texto, com efeito, pode ser simultaneamente um signo das estruturas socioculturais da comunidade e um documento para definir essas estruturas. No primeiro caso, se opera como sociólogo, no segundo caso, como historiador; mas nos dois casos não se age como linguista. É aliás bem contestável confundir o mundo dos objetos e a percepção desse mundo; as visões do mundo são apenas traduzidas no comportamento verbal. (DUBOIS, 2014, p. 109).

Com isso, a linguagem verbal se transpõe, projetando-os da posição de estudantes para a de cidadãos globais, por um comportamento que luta, ideologicamente, pelo ambiente.

Pesquisas sobre comportamentos de consumo, pela via da transversalidade temática, desde o Ensino Fundamental, são profícuas para instigar vazios enunciativos em discursos CTS de identidade. Dessa forma,

A possibilidade de enredarmos laços de solidariedade e consolidarmos a escola pública como espaço de entrecruzamento de saberes e conhecimento, e, de certa forma, abriremos caminhos para a construção de projetos educativos mais inclusivos e capazes de acolher a diversidade e dialogar com todos de forma democrática, permitirá refletir e decidir sobre o que a comunidade envolvida na escola quer ensinar/aprender. (RAIMUNDO et al., 2021, p. 185).

Aos professores no ensino de Física, portanto, cabe-nos o desafio de aprofundar reflexões mais críticas e politicamente contextuais em discursos didáticos, para além da compleição de vazios enunciativos que, via de regra, parecem se constituir neutralmente em torno dos objetos de estudo científico, que os tomamos pelo foco de restritas deduções equacionais, aplicações de teoremas matemáticos ou comprovações de leis físicas. Apenas aparentam, tais facetas de neutralidade e objetividade científicas, uma vez que quaisquer abordagens pedagógicas (e suas tendências, no espaço-tempo escolar), quer sejam bancárias, quer sejam condutivistas/behavioristas, quer sejam tecnicistas ou quer sejam crítico-reflexivas (em que situamos as pedagogias anticoloniais), carregam profundos vieses de intencionalidade educacional (FREIRE, 2017), em determinado ethos histórico-social-político-partidário-econômico-ambiental-gênero-etnorracial, ante a produção da tecnociência.

Adicionalmente, cabe-nos o compromisso ampliado de gerarmos níveis de inter-relações socioculturais cada vez mais identitárias, que se deem entre objetos particulares da disciplina com o repertório de significantes e linguagens tecnocientíficas de sujeitos periferizados, pela centralidade de suas histórias de saberes e crenças. Eis uma forma disruptiva de formular, no diálogo entre professor-ambiente-tecnociência-estudante, conteúdos de elevada significância social, cujos efeitos de sentido enunciem modos de ser, de fazer e de conviver politicamente mais conscientes, para a justiça cognitiva das comunidades em que vivem os estudantes.

Considerações finais

Das apreensões discursivas, nesta comunicação, compreendemos a epistemologia de processos educativos formais de sujeitos escolares (especialmente de educadores e educandos, na Educação Básica). No caso particular do ensino de Física, destacamos a importância da concepção de processos pedagógicos profissionais (p.p.p.), como catalisadores de plurilinguagens, ambientando os objetos de estudo. Quer seja na produção/seleção de artigos, para compor uma revista científica - que também poderia se dar em torno do livro didático, ou na elaboração de uma divulgação científica mais universal, ou mesmo em termos de temas para a educação popular -, quer seja no debate em torno de um filme-documentário, avaliamos que ambos os p.p.p. despertaram uma formação discursiva politizada, em alteridade para a militância ambiental, voltada à proteção de florestas, ao combate à fome, ao reconhecimento da importância de territórios indígenas.

As concepções socioambientais, com gênese nas inter-relações sociocomunitárias, fizeram com que os sujeitos aprendizes, independentemente da faixa etária (e relativamente aos contextos discursivos 1 e 2), inscrevessem sua identidade, individual e coletiva, em cada vazio sociotécnico gerado nos enunciados dos p.p.p., nas aprendizagens em Física, tanto no que se refere à tecnociência, dando suporte à prática desportiva e variadas aplicações sociais, como em torno do efeito estufa. Cada apreensão do real mobilizou imanências socioculturais, aperfeiçoamento de alteridades e despertar para a importância de coletividades no alcance do bem comum, dada a perspectiva do cuidado comunitário contido nos discursos de tecnociência local, com repercussões planetárias. Exemplo disso se deu no especial destaque dado à fome e ao desmatamento, no caso do contexto discursivo 2.

De outro modo, contatos prévios com a comunicação científica, na Educação Básica, em uma revista autoral, no contexto discursivo 1, sobrelevou uma importante dimensão ética comunitária: o diálogo democrático. Ao assumirem papéis de editorialistas e gestores de conhecimentos, promoveram a sustentabilidade de uma práxis sociotécnica, pela interlocução entre realidades comunitárias e ciência e tecnologia. E isso conduziu à consistentes transições

de linguagens nos entremeios: da escola à comunidade; da generalidade do problema social ao texto do artigo científico; do lugar de meros usuários/consumidores da tecnociência à posição de analistas de suas funções e aplicações sociotécnicas; de leitores passivos a autores de discursos tecnocientíficos. Por tais efeitos de sentidos, atribuímos a importância do trabalho docente no p.p.p., na formulação de pedagogias crítico-reflexivas com a realidade Sul global.

Assim, destacamos o relevante papel interlocutivo de ambos os professores em suas mediações pedagógicas, para a condução do p.p.p., como forças motrizes que promoveram a educação de novas formações discursivas, mobilizando transições de linguagens por quesaberes e quefazeres sociocomunitários. Por essas mediações, emergiram discursos CTS gerados pela via da convivência solidária e do diálogo, permeada por linguagens que circulam tanto no coletivo escolar mais restrito como no coletivo social mais amplo, afetadas por dimensões estéticas, éticas, ambientais, étnico-raciais e normativas particulares. Isso, também, impele que à pesquisa educacional caiba o desafio de analisar efeitos de sentidos desses discursos no comportamento social dos estudantes.

Por fim, destacamos, ainda, a importância da própria historicidade que refluí de saberes e corpos subalternizados, ao constituir tais discursos, para denunciar o inerme exercício democrático legado às cidadanias periferizadas, e pelos quais situamos a conversão da descoberta/aprendizagem científica em curiosidade epistemológica freireana, para uma educação CTS que a compreendemos em decolonialidade.

Agradecimentos

À professora Ana Paula Matei e ao professor Igor Augusto Garcia, agradecemos por sua confiança e parceria no trabalho de orientação monográfica, bem como o afincamento dispensado a suas pesquisas na escola pública, dignificando-a, ainda mais, para aqueles que a buscam, esperançosos por um futuro mais justo, solidário e democraticamente participativo. Como também à equipe do curso de Especialização em Ensino de Ciências, edição 2014/2015, junto ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) e à Universidade Aberta do Brasil (UAB).

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M.; SORPRESO, T. P. Dispositivo analítico para compreensão da leitura de diferentes tipos textuais: exemplos referentes à Física. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, n. 1 (64), jan./abr. 2011. p. 83-95.

CASSIANI, S.; VON LINSINGEN, I. von. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais das ciências e da tecnologia. **Redes**, Buenos Aires, v. 16, n. 31, 2010. p. 163-182.

CORRÊA, R. F.; VON LINSINGEN, I. Determinismo tecnológico e autoria no contexto pós-conflitos timorense. In: JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA - ESOCITE, 11., 25-28 jul. 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, 2016. p. 1-12.

DE-CARVALHO, R. J. **Estratégia metodológica de educação ambiental na disciplina Saneamento do curso superior de Licenciatura Plena em Construção Civil do CEFET-MA**. 2000. Dissertação (Mestrado em Pedagogia Profissional). Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional Héctor Alfredo Pineda Zaldívar, Centro Federal de

Educação Tecnológica do Maranhão, São Luís, 2000. Disponível em: <https://cutt.ly/f9SKM5p>. Acesso em: 30 jan. 2023.

DUBOIS, J. Lexicologia e análise de enunciado. Trad. Pedro de Souza. In: ORLANDI, E. P. (org.). **Gestos de leitura**: da história no discurso. 4. ed. Campinas, SP: Unicamp, 2014. p. 107-123.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 35, n. 129, out.-dez. 2014. p. 1085-1114.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 63. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Trad. Rosisca Darcy de Oliveira. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. (O Mundo, Hoje, v. 24). [recurso eletrônico].

FREIRE, P. **Dialogando com a própria história**: Paulo Freire, Sérgio Guimarães. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GARCIA, I. A. **A prática da autonomia de um grupo de estudantes na produção editorial de uma revista científica em Física no 9º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Florianópolis, SC**. 2015. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências**: espaços para produção de autoria. 2010. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MATEI, A. P. **A prática da pecuária e o efeito estufa**: por uma transversalidade temática em conteúdos de Física do Ensino Médio numa escola da rede pública em Blumenau-SC. 2015. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Blumenau, 2015.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. Trad. Isa Tavares. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2008. (Mundo do Trabalho).

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia - Rev. de Ciências Sociais**, [S.l.], n. 42, set. 2006. Disponível em: <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1396>. Acesso em: 30 jan. 2023.

ORLANDI, E. P. **Discurso e texto**: formulação e circulação dos sentidos. 4. ed. Campinas, SP: Pontes, 2012.

RAIMUNDO, S. L.; DANTAS, A. S. R.; LIMA, B. S.; OLIVEIRA, M. G. Escola pública como entrecruzamento de saberes e conhecimento: propostas para valorização da educação na periferia da cidade de São Paulo. In: D'ANDREA, T. P. (org.). **Reflexões periféricas**: propostas em movimento para a reinvenção das quebradas. São Paulo: Dandara, 2021. p. 167-188.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, nov. 2007. p. 1-16.