

Formação de professores de Física e interdisciplinaridade: episódios de refração de políticas em narrativas de reforma curricular

Teacher training in Physics and interdisciplinarity: episodes of political refractions in curricular reform narratives

Henrique Carvalho Calado¹

<https://orcid.org/0000-0002-5990-1909>

Maria Inês Petrucci-Rosa²

<https://orcid.org/0000-0002-2504-614X>

Resumo: A presente pesquisa focaliza o processo de reestruturação dos cursos de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) ocorrido entre 2001 e 2005, buscando compreender como a noção de interdisciplinaridade presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores se modifica no caminho entre políticas curriculares e histórias de vida. Foram entrevistados cinco professores que participaram de tais processos, sendo quatro deles do Instituto de Física e uma da Faculdade de Educação. A partir dessas entrevistas foram produzidas mônadas, fragmentos de histórias que representam narrativas de história de vida, e que foram justapostas às narrativas sistêmicas, próprias da esfera política governamental, a fim de dar visibilidade à refração da política na prática. Como resultado da pesquisa, em contexto analítico, identificamos quatro episódios de refração: a formação equivalente, a demanda pela interdisciplinaridade, o trabalho em áreas de conhecimento, e as condições para transformar o currículo.

Palavras-chave: Formação de professores. Curso de licenciatura. Curso de física. Currículo. Interdisciplinaridade.

Abstract: This research focuses on the restructuring process of the Physics licensure programs of Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) that took place between 2001 and 2005, in an attempt to explain how the notion of interdisciplinarity in the National Curriculum Guidelines for Teacher Training gets transformed along the way between curricular policies and life histories. Five teachers who participated in these processes were interviewed, four are professors at the Institute of Physics and one is a professor at the School of Education. Based on these interviews, monads were produced which are fragments of stories that represent the narratives of life histories. These fragments were then juxtaposed to the systemic narratives, which are discourses representing the governmental political sphere, in order to give visibility to the refraction of politics in practice. Thus, we identified four episodes of refraction: the equivalent training; the demand for interdisciplinarity; the work in fields of knowledge; and the conditions for curriculum transformation.

Keywords: Teacher training. Bachelor's degree. Physics course. Curriculum. Interdisciplinarity.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Programa de Pós-graduação em Educação, Campinas, SP, Brasil. E-mail: h091513@dac.unicamp.br

² Unicamp, Faculdade de Educação, Departamento de Ensino e Práticas Culturais, Campinas, SP, Brasil.

Introdução

A formação de professores de Física tornou-se relevante demanda da educação brasileira desde a formalização dessa disciplina no currículo secundário com a Reforma Francisco de Campos em 1931 e, ainda nos dias de hoje, parece não ter sido solucionada meio a uma multiplicidade de influências na sociedade. Uma delas é a discussão em torno do caráter e organização do Ensino Médio, segmento com a principal faixa de atuação dos professores dessa disciplina, realizada principalmente após a promulgação da Lei 5.692/71 (BRASIL, 1971), e que se intensifica com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000). Tal política define o trabalho educacional em áreas em uma perspectiva interdisciplinar de integração como uma demanda para o Ensino Médio. Esse discurso é logo preconizado pela política de formação de professores, expressa nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores (DCNFP) (BRASIL, 2002), que sinalizam a necessidade de formar professores para o exercício da interdisciplinaridade.

No contexto político atual, vemos a emergência da Base Nacional Comum Curricular reposicionando o papel da integração curricular na formação de professores, como demonstrado por Marchelli (2017). Para ele, a interdisciplinaridade se torna uma demanda curricular relevante para as instituições formadoras de professores, no que tange à gestão dos programas das licenciaturas, seu planejamento, seus processos de avaliação e sua regulação. Esse preceito já repercutia nas Diretrizes Curriculares Nacionais nas formações inicial e continuada (BRASIL, 2015) ao evidenciar que: “os princípios que norteiam a base comum nacional para a formação inicial e continuada, tais como: a) sólida formação teórica e interdisciplinar” (BRASIL, 2015, p. 2). Luce (2017) ressalta a centralidade da interdisciplinaridade no campo das políticas no sentido de atender as exigências de um ensino mais integrado na educação básica. Neste sentido, percebemos o debate presente nas DCNFP (BRASIL, 2002) recontextualizado contemporaneamente, ao reconectar a formação de professores à interdisciplinaridade por meio da Base Nacional Comum Curricular e das Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores (BRASIL, 2015).

Para Lopes (2002), a interdisciplinaridade é uma das frentes que sustenta a integração curricular, baseada em uma linha cientificista de promoção de interação dentro da estrutura disciplinar fragmentada, usando a lógica dos conhecimentos científicos a partir de problemas e temas. Moura (2014) discute a integração disciplinar como uma das necessidades inerentes à ação profissional docente advinda das políticas curriculares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Ao ouvir histórias de vida de professores, evidencia um conjunto de obstáculos vividos pelos docentes para o exercício da interdisciplinaridade nos programas de formação inicial permanecendo até a atuação profissional. Em outra temática de estudo, entrevistas realizadas com estudantes de Licenciatura em Física por Camargo (2007) revelam seus anseios por mais atividades interdisciplinares durante a graduação, apesar de isso não aparecer entre seus professores. Ao analisarem a produção da área de Ensino de Física sobre experiências interdisciplinares nos cursos de formação inicial, Lisboa e Bejarano (2013) evidenciam a superficialidade dessas iniciativas, que estão em sua maioria vinculadas a discussões e atividades pontuais, ao invés de efetivamente integrar as propostas dos currículos. A partir dessas contribuições, procuramos compreender a problemática que envolve a interdisciplinaridade, não a partir de perspectivas psicológicas, como Fazenda (2001), ou epistemológica, como Japiassu (1976), mas na ótica das dinâmicas das disputas curriculares.

É sobre esse cenário que esta pesquisa se assenta tendo como foco o processo de reestruturação dos cursos de Licenciatura em Física, que ocorreu entre 2001 e 2005 na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), SP. Foram entrevistados cinco professores que participaram destes processos, sendo quatro professores do Instituto de Física e uma da Faculdade de Educação. As narrativas foram pautadas em aspectos das histórias de vida desses professores que discorreram sobre diversas questões, das quais aqui apresentamos o recorte que nos instiga a pensar no seguinte problema: como a noção de interdisciplinaridade presente nas DCNFP (BRASIL, 2002) se transforma no caminho entre as políticas curriculares e as histórias narradas pelos professores que participaram da readequação dos currículos das Licenciaturas em Física da Unicamp, no período entre 2001 e 2005?

Para problematizar essa questão, nos inspiramos nas relações estabelecidas pelo teórico e estudioso Ivor Goodson no que se refere às políticas curriculares e às histórias de vida, bem como nas noções de memória e narrativa em Walter Benjamin.

Referencial Teórico-Metodológico

No caminho que uma política percorre, desde a sua produção na esfera governamental até a sua materialização na vida das pessoas, transformações podem ser ativamente realizadas pelos sujeitos, desviando os efeitos das intenções iniciais. Essas mudanças estão correlacionadas aos contextos culturais que a política atravessa, tomando novas formas e induzindo efeitos imprevistos conectados a tais contextos. Para Goodson (2014), em cada transição pode existir um ponto de refração, no qual pode ocorrer mudança de direção da política. Nessa pesquisa, destacamos o ponto de refração configurado pela interface entre a política em nível governamental e os professores que planejam as reestruturações dos currículos universitários.

Goodson (2014, p. 42-43, tradução nossa) discute o conceito de refração nos seguintes termos:

[...] refração se refere a capacidade de padrões globais serem redirecionados e reordenados pela sua configuração em períodos históricos e contextos culturais. Tal como com a refração da luz através de uma janela, as iniciativas globais que seguem intenções e direções similares podem acabar se movendo em direções e sequências não intencionais. Enquanto, de algumas maneiras, refração é similar ao conceito de recontextualização, o trabalho focaliza não apenas as mudanças externas nas culturas locais e profissionais e nos contextos pessoais, mas também em mudanças internas em percepção e narrativas. Assim como as 'relações externas' de mudança, então, tentamos descobrir evidências dos 'assuntos internos' de mudança.

O conceito de refração visa focalizar processos de reestruturação educacional de maneira mais aberta à pluralidade, evitando a construção de formas lineares e causais de pensamento e buscando dar visibilidade à resistência e à adaptação realizadas pelos sujeitos frente às implementações verticais. Para avaliar o grau do desvio de uma política entre dois contextos, são justapostos dois tipos de narrativa: de um lado estão as narrativas de vida, formadas pelas

histórias dos praticantes da política; do outro, estão as narrativas sistêmicas, os discursos representativos das agências governamentais de educação (GOODSON; RUDD, 2017). Essa perspectiva possibilita uma ampla visibilidade do funcionamento da política sendo mediada pelas identidades culturais, institucionais e individuais, além dos valores e culturas dos sujeitos.

O conceito indica a presença de episódios de refração nos quais pode ser identificado o desvio da política através da ação individual e coletiva (GOODSON; RUDD, 2017). Investimos na possibilidade de se estabelecer diálogos entre narrativas sistêmicas e narrativas de vida dos sujeitos que viveram a história do currículo, a fim de compreendermos os episódios em que elas se conectam. Para conhecermos essas histórias, assumimos a narrativa como método de pesquisa pautado na memória e na experiência de vida.

Nossa inspiração encontra-se nas obras de Walter Benjamin, ensaísta, escritor, filósofo e crítico literário alemão do início do século XX, para compreender a história a partir da perspectiva não oficial e que pode ser conhecida, escovando “a contrapelo” seus sentidos (BENJAMIN, 2012). Para tal, nosso interesse não se situa exclusivamente em analisar mudanças da grade curricular dos cursos de licenciatura realizadas durante o processo de reestruturação, mas ressignificar as memórias daqueles que o fizeram, marcadas pelas suas subjetividades.

A partir da narrativa, buscamos ressignificar histórias de resistência e de transgressão, imersas no terreno das contradições e das incertezas, e ao mesmo tempo, prenes de aconselhamento. Para Benjamin (2012), o narrador é um conselheiro que coloca a sua experiência e a do seu coletivo à disposição do ouvinte, que pode adensar histórias ouvidas no diálogo com suas experiências, na forma de conselhos. Desta maneira, a narrativa ganha a dimensão do tempo ao se tornar infinita, sempre se tornando nova ao ser ouvida (ou lida) e ser ressignificada por um novo ouvinte (ou leitor). Ouvimos histórias dos professores sobre a reestruturação dos cursos de Licenciatura em Física, sem nos valermos do apoio de roteiros pré-definidos de entrevista, buscando favorecer a emergência de narrativas que ultrapassaram previsões e expectativas, enquanto muitos ensinamentos emergiram no contato com suas experiências.

Ao articular narrativas docentes e estudos curriculares, “o que se pretende não é buscar ‘a verdade’, mas sim, considerar o terreno pantanoso dos regimes de verdade possíveis nas histórias que professores e professoras contam” (PETRUCCI-ROSA, 2017, p. 573). Portanto o escopo da investigação não está na utilização de métodos de averiguação, mas ao contrário, pretende-se entrar em contato com narrativas operadas numa pluralidade de verdades que circulam no ambiente universitário e nas experiências desse lugar social.

Na constituição do quadro empírico da pesquisa, apresentamos narrativas por meio de um dispositivo denominado mônada, também inspirado em Benjamin (2012). As mônadas são “[...] pequenos fragmentos de histórias que juntas exibem a capacidade de contar sobre um todo, muito embora esse todo possa também ser contado por um de seus fragmentos.” (PETRUCCI-ROSA et al., 2011, p. 203-204). Com as mônadas, vislumbramos a possibilidade de apresentar sujeitos tocados por questões que envolveram o trabalho docente, capazes de contar histórias a partir de suas experiências de vida. Histórias contadas por meio de mônadas visam menos construir uma linearidade causal e cronológica e mais uma dispersão de memórias, sem o compromisso de dar respostas únicas, mas instigar a dúvida, produzir novas perguntas e lidar com a complexidade dos fenômenos sociais.

Para produzir as mônadas, as entrevistas foram transcritas, textualizadas³ e receberam a anuência de utilização não identificada pelos narradores. Foram lidas muitas vezes, até que identificamos segmentos que trazem experiências narradas de forma imagética e que na interface com nossas experiências, nos aconselham. Cada mônada ainda recebe um título, geralmente uma expressão presente no próprio texto que chama a atenção dos pesquisadores, mas que não tem a intenção de limitar o seu significado, e sim revelar uma direção de diálogo que nos instiga.

Elas são também acompanhadas por identificações fictícias dos nomes dos narradores. Os cinco professores narradores que participaram da presente pesquisa são identificados como Alfa, Beta, Gama, Delta e Épsilon. Alfa é graduada em Física, mestra e doutora em Psicologia Experimental e tem trabalhado na Faculdade de Educação. Beta é graduado, mestre e doutor em Física e é professor no Instituto de Física, além de ser professor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Gama, Delta e Épsilon são graduados e doutores em Física e tem trabalhado na Universidade na área de Física da Matéria Condensada.

Considerando as narrativas sistêmicas (GOODSON; RUDD, 2017), apresentamos uma leitura das DCNFP (BRASIL, 2002), privilegiando aspectos relativos à interdisciplinaridade como componente da formação de professores. Este empreendimento não visa determinar uma leitura única dessa política, mas uma forma de vê-la como uma fonte estruturada de influência. Acreditamos que a justaposição das narrativas dos professores com as narrativas sistêmicas pode revelar episódios de refração, fornecendo pistas sobre relações entre o contexto em que as políticas são criadas e a instância em que são vivenciadas.

Narrativas sistêmicas

Inicialmente, para embasar a leitura das DCNFP, é importante retomar que sua referência aos documentos curriculares vigentes naquele momento para a educação básica, são os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000). Deles, destaca-se a necessidade de reconfigurar o Ensino Médio, “[...] superando a organização por disciplinas estanques e revigorando a integração e articulação dos conhecimentos, num processo permanente de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade” (BRASIL, 2000, p. 17).

Os PCNEM reforçam a necessidade de superar a visão segmentada do conhecimento meramente disciplinar, a partir da interdisciplinaridade e da contextualização, sendo que a Física está inserida na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Explicita-se uma aposta na capacidade de se buscar a compreensão da conexão dos conhecimentos escolares de forma mais adaptada às demandas do mundo do trabalho e da formação cidadã, sem romper com as disciplinas que historicamente organizam o currículo.

As DCNFP (BRASIL, 2002) defendem a formação profissional numa perspectiva flexível, podendo acontecer em uma estrutura multidisciplinar, especializada, por área de conhecimento ou por disciplina. A formação deve capacitar os professores em situações equivalentes

³ São retirados vícios de linguagem, repetições excessivas e construções coloquiais, uma vez que analisar essas marcas de linguagem não fazem parte do objetivo de nossos estudos.

de ensino e aprendizagem, para que possam basear a sua prática futura a partir do modo em que foram formados, em um processo de equivalência.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade previstas na organização curricular daquelas etapas da educação básica requerem um redimensionamento do enfoque disciplinar desenvolvido na formação de professores. Não se trata, obviamente, de negar a formação disciplinar, mas de situar os saberes disciplinares no conjunto do conhecimento escolar (BRASIL, 2002, p. 27).

O documento não tem a intenção de desarticular as disciplinas na formação básica ou superior, mas sim concebê-las como um conjunto de conhecimentos provenientes de uma mesma área. Nesse sentido, a formação de professores precisaria contemplar o sentido do aprendizado em cada área, além dos conhecimentos de cada disciplina. É esperado que o aluno, durante a graduação, vivencie atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que serão parte de suas práticas pedagógicas no ambiente de trabalho, incluindo neste conjunto experiências interdisciplinares dentro da área.

Neste sentido, é reforçada a necessidade do futuro professor ter conhecimentos advindos das outras disciplinas que compõe a área integrada relativa à sua formação. “Também, nesse caso, é fundamental que o currículo de formação não se restrinja aos conteúdos a serem ensinados e inclua outros que ampliem o conhecimento da área em questão” (BRASIL, 2002, p. 39). Parece evidente a valorização de uma postura docente que busque incessantemente estabelecer relações com conhecimentos das outras disciplinas da sua área, ao invés de estimular práticas pedagógicas pautadas em trabalho coletivo.

Dessa maneira, os conhecimentos que articulam o currículo no exercício profissional são considerados equivalentes àqueles tratados na escola, na disciplina especialista e nas disciplinas afins, adaptados a faixas etárias e níveis de ensino específicos. Estes conhecimentos dialogam com uma formação que imprime tensão a especialização e a generalidade, e são capazes de incentivar a “[...] realização de seminários ‘longitudinais’ e interdisciplinares sobre temas educacionais e profissionais, a programação de exposições e debates de trabalhos realizados, de atividades culturais são exemplos possíveis” (BRASIL, 2002, p. 53).

Sendo o professor um profissional que está permanentemente mobilizando conhecimentos das diferentes disciplinas e colocando-os a serviço de sua tarefa profissional, a matriz curricular do curso de formação não deve ser a mera justaposição ou convivência de estudos disciplinares e interdisciplinares. Ela deve permitir o exercício permanente de aprofundar conhecimentos disciplinares e ao mesmo tempo indagar a esses conhecimentos sua relevância e pertinência para compreender, planejar, executar, avaliar situações de ensino e aprendizagem. Essa indagação só pode ser feita de uma perspectiva interdisciplinar (BRASIL, 2002, p. 54).

Esta demanda é baseada nas capacidades que se almeja desenvolver nos alunos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio, que *exige um trabalho integrado de diferentes professores*. Ao mesmo tempo, não é exemplificada como essa experiência deve ser

vivida durante a licenciatura, na lógica da equivalência, a não ser pela referência à necessidade de serem incluídos espaços e tempos adequados para projetos de trabalho para a construção de uma perspectiva interdisciplinar.

A formação para a construção de uma perspectiva interdisciplinar não é explicitada de forma clara, pois o documento apenas sinaliza essa necessidade para as equipes reformuladoras dos currículos das licenciaturas nas Universidades. Sem deixar de evidenciar que o paradigma curricular vigente demanda a integração curricular, as DCNFP (BRASIL, 2002) apontam o trabalho com projetos interdisciplinares e o conhecimento das disciplinas da área como medidas a serem consideradas e instauradas nos cursos de licenciatura.

Narrativas de histórias de vida

Os professores narradores que participaram da pesquisa concederam entrevistas que duraram entre 20 minutos e 1 hora e que foram gravadas em áudio, com anuência dos entrevistados, sendo depois transcritas⁵ e textualizadas, conforme já mencionamos. A produção das narrativas ocorreu sempre a partir do estabelecimento de um clima de confiança entre entrevistador e entrevistados, iniciando-se com a explicitação da seguinte solicitação: “*Conte-me como foi sua experiência durante os processos que aconteceram na reestruturação curricular dos cursos de Licenciatura em Física no período entre 2001 e 2005.*”

A seguir, apresentamos um conjunto de nove mônadas construídas a partir dessas entrevistas.

Mônada 1: Atividades acadêmicas

“Nessa mesma época houve uma discussão de mudanças maiores na licenciatura, onde se propôs a criação de duas disciplinas: uma de eletromagnetismo com enfoque para a licenciatura e outra sobre mecânica clássica com enfoque para a licenciatura. E as duas foram destruídas, digamos assim, foram excluídas da discussão, em parte por um problema de carga didática, para evitar criar disciplinas que pudessem ter pouca demanda e muita carga didática. Aumentar a carga didática com disciplina com pouca demanda de alunos. Esse é um equilíbrio muito complicado quando se pensa em licenciatura. Lembro também, mais ou menos na mesma época, de uma discussão grande que tentei conduzir que era garantir que nas quintas-feiras à noite não houvesse aulas para os cursos de licenciatura e tivesse atividades acadêmicas na Universidade. Não consegui apoio suficiente para que essas coisas acontecessem.” [professor Beta].

Mônada 2: Assuntos atuais transdisciplinares

“Não sei qual seria a forma adequada ainda, mas acho que deveria ter uma formação menos contendista e mais geral, com assuntos mais abrangentes do ponto de vista da Física. Tem que ter os conteúdos do Ensino Médio, os fundamentos e, tem que

⁴ Tais transcrições produziram textos com cerca de 10 laudas.

dar um nível de profundidade razoável. Ter também mais disciplinas sobre novas tecnologias para a sala de aula, além de um pouco mais de disciplinas práticas de Didática, pois na Faculdade de Educação tem pouco. Lá têm muitas disciplinas teóricas e poucas práticas. Então precisa ter mais aulas de Didática, de técnicas, que é o que você depois precisa no dia a dia de trabalho. E uma formação mais ampla nesse sentido, de ter assuntos atuais transdisciplinares. Aquecimento global, o corpo humano, todas essas questões que envolvem Física de alguma maneira e que servem para onde a Ciência de uma maneira geral aparece. Aproveitamos muito pouco disso. São ferramentas que você vai usar para atrair seus alunos para ficar interessados nas suas aulas. Se alguém pergunta, “o que é o aquecimento global?”. No dia a dia, você está lá como professor dando aula, e nunca ouviu falar no assunto, não vai procurar, e é um assunto que está no cotidiano geral, que pode ensinar um monte de Física, como convecção, transferência de calor, radiação, pode ensinar um monte. Tem um monte de Física ali e ninguém aproveita. Por quê? Não é porque não sabe e tem que sabe: é simplesmente porque não foi ensinado para ele.” [professor Gama].

Mônada 3: Estamos por fora

“Em outro dia, eu estava lendo um artigo... Todos nós temos um celular smartphone e nele tem tudo. Você pode ensinar Física com ele. Você pode filmar e ver trajetórias, fazendo os estudantes calcularem velocidades, só com a câmera. Este aparelho tem uma função fantástica, um magnetômetro. Você pode usar este aparelho para que os estudantes o usem como um sensor de metais. Se você tiver dois ímãs, pode calcular velocidade e tempo com ele. Tem gente se dedicando a fazer isso: investigando como aproveitar mais as novas tecnologias, as novas ferramentas para o ensino. E estamos parados, porque não trabalhamos nessa área. Estou falando na Física. Então penso que temos ainda um longo caminho a percorrer. Os professores fazem pesquisa na área em Física, então, bem ou mal, acabam levando para a sala de aula as novidades. Na área de ensino, isso acaba não acontecendo, porque estamos por fora de como fazer isso, de como utilizar essas tecnologias, de como aproveitar, de como fazer os alunos aprenderem mais, de pensarem melhor, criticamente.” [professor Gama].

Mônada 4: Por que não formar nessa perspectiva?

“Ao começar a me envolver com o Ensino Fundamental como pai de aluno, comecei a não ver muito sentido nessa separação disciplinar. Mesmo profissionalmente, via que cada vez com mais frequência a questão da interdisciplinaridade estava se colocando como uma alternativa a vários limites que estavam aparecendo. Então, por que não formar nessa perspectiva? Isso na virada do século já era uma coisa que aparecia com bastante frequência. Começava a se discutir a criação de vagas no sistema público de nível superior em Universidades do estado. As ideias embrionárias do que viriam a ser a USP Leste, ou mesmo a Federal do ABC. A Federal do ABC mesmo começou em 2006 e a USP Leste em 2005. Quero dizer, na virada do século era uma discussão interessante e falei ‘Por que não?’” [professor Delta].

Mônada 5: Perdendo o caráter integrado

“Existe uma disciplina que é particularmente curiosa: Tópicos de Ensino em Física e Química, que era para ser ministrada por dois professores, um da Faculdade de Educação e um do Instituto de Física. Com as dificuldades da carga didática, principalmente da Educação, que tem uma carga maior, ela se tornou uma disciplina apenas da Física, perdendo o caráter integrado que deveria ter.” [professor Beta].

Mônada 6: Coisa meio caricata

“As coisas, hoje em dia, são muito interdisciplinares. Outro problema da nossa licenciatura é que nós não sabemos lidar com interdisciplinaridade, ensinar interdisciplinaridade para as pessoas. Somos muito limitados nisso, no diálogo com outras áreas. E fica uma coisa meio caricata, de fazer interdisciplinaridade com a Química: o físico pensa como o químico e o químico pensa como o físico. Não é daí que as coisas avançam.” [professor Épsilon].

Mônada 7: Vira tudo área

“Fiz várias pesquisas com os alunos de licenciatura inclusive, passando um questionário no início do curso e muitos alunos diziam que não gostavam de Física. No ensino secundário, tive cinco aulas de Física por semana, no noturno. Dava para ver bastante coisa. Hoje já são duas. E tem uma lei federal, que se ninguém se mexer, vira tudo área. Estão querendo juntar as coisas. Vão juntar por áreas e o que vai acontecer: as escolas particulares vão continuar preparando para o vestibular e a escola pública vai servir apenas para manter as pessoas presas lá dentro. Porque acho que por áreas não vão se resolver as coisas. Sou muito favorável ao trabalho multidisciplinar, mas se for através de coisas muito genéricas, não acho que vai levar para algum lugar.” [professora Alfa].

Mônada 8: Abrisse essa possibilidade

“Pode ser que eu esteja enganado, mas em geral você entra no primeiro ano e vê plano inclinado... Sabe? O que o estudante, o jovem, realmente está aprendendo para melhorar o entendimento do mundo à sua volta? Não sei se em Química é muito diferente, se em Biologia é muito diferente... Minha grande frustração é ver que um jovem sai do Ensino Médio e talvez não tenha tido condições de aprender... Não basta frequentar. Se ele teve condições de aprender, teve lá seu capital social, seu capital cultural construído, lê uma poesia e ele apreende aquilo e tal. O que ele aprende de Química, Física e Biologia, se lê um artigo bacana sobre alguma nova descoberta... Não sei se vai ter condições de curtir isso, aprender isso, saber criticar, perceber: ‘hum, isso pode ser interessante, mas pode ter tal problema...’, ter uma visão crítica sobre aquilo! Não sei! Sempre sonhei que tivesse alguma coisa que caminhasse nessa direção, e talvez a interdisciplinaridade abrisse essa possibilidade.” (professor Delta)

Mônada 9: Pensar um professor de Física

“Hoje em dia, você não pode ter uma formação que seja muito voltada para a Física apenas e que não cubra outros aspectos. Não vejo como pensar um professor de Física hoje que não saiba Biologia. Existem muitas coisas que precisariam saber aproveitar e a gente não sabe, não aprende com o nosso currículo, mesmo sobre o nosso próprio corpo humano. Se hoje ensino a parte da Física da fala e da audição e pergunto para qualquer professor de Física: Como é que funciona o nosso sistema auditivo? Ele não sabe e é pura Física.” [professor Gama].

Episódios de refração

Para identificarmos episódios de refração, ações práticas narradas nas quais a política muda sua direção ao atravessar contextos (GOODSON; RUDD, 2017), estabelecemos relações entre narrativas sistêmicas e histórias de vida. Sem ter a pretensão de esgotar as possibilidades de análise, identificamos quatro episódios de refração que envolvem a temática da interdisciplinaridade: *a formação equivalente; a demanda pela interdisciplinaridade; o trabalho pedagógico organizado em áreas de conhecimento; as condições para transformar o currículo.*

A formação equivalente é apresentada como uma estratégia para formar alunos de licenciatura com atividades equivalentes às exercidas no trabalho futuro, pensado na lógica de fortalecer articulações que possibilitem a interdisciplinaridade. Na narrativa sistêmica, a presença de conhecimentos de outras disciplinas durante a formação inicial é uma condição para potencializar o futuro exercício da interdisciplinaridade na docência. As mônadas 2 e 9 convergem nessa mesma direção, ao exemplificarem possibilidades que os conhecimentos de outras disciplinas na graduação parecem favorecer na atuação do professor de Física, tanto na conexão com temas transversais, quanto no estabelecimento de relações entre duas disciplinas.

A formação inicial não pressupõe o exercício do diálogo entre diferentes profissionais, nem na narrativa sistêmica, nem nas histórias de vida, configurando um processo de refração pouco significativo. Elas valorizam conhecimentos das outras disciplinas como formas de enriquecer a prática dos professores de Física, no entanto, não definem o trabalho coletivo como categoria central para a viabilização da docência interdisciplinar.

A demanda pela interdisciplinaridade como um potencial para transformar a educação tradicional, é abordada em ambos os contextos. Referenciada nos PCNEM (BRASIL, 2000), as DCNFP (BRASIL, 2002) se aliam à política voltada para o Ensino Médio e asseguram a força da interdisciplinaridade como um meio de melhorar o ensino. Ela seria capaz de ajudar o futuro professor a compreender, planejar, executar e avaliar situações de ensino e aprendizagem, tornando-se uma ferramenta indispensável para uma docência adequada ao mundo contemporâneo. Num movimento convergente, as mônadas 4 e 8 evidenciam como a interdisciplinaridade poderia ajudar a Física escolar a consolidar os seus conhecimentos, expandindo seus limites e constituindo-se mais significativa na vida dos alunos.

Novamente, esse episódio de refração não revela grande divergência de direção, apesar de mostrar uma atribuição de sentidos diferentes, mas sem colocar em dúvida a demanda pela

interdisciplinaridade. Ao contrário, ela é reforçada e vivenciada pelos sujeitos em situações que vão além daquelas que vivem como professores universitários, como é narrado na mônada 4.

O trabalho pedagógico organizado em áreas de conhecimento como uma alternativa para organizar o currículo do Ensino Médio, através de projetos e iniciativas além das disciplinas estabilizadas, também é apresentado pelas narrativas, porém com maiores divergências. A narrativa sistêmica presente no documento reafirma o valor positivo do trabalho dentro das áreas, reiterando por vezes a necessidade de os alunos terem acesso aos conhecimentos das outras disciplinas. Já as mônadas 6 e 7 narram a formação e o trabalho pedagógico em áreas com ressalvas. É evidenciada a dúvida sobre a potencialidade dessa abordagem, à medida que os narradores reivindicam a manutenção da estrutura disciplinar como forma de proteger os conhecimentos específicos.

Como uma proposta que teve seus impactos no currículo do Ensino Médio brasileiro, bem como na própria configuração das provas do ENEM, a defesa da organização do conhecimento escolar em áreas é refratada de forma mais difusa e menos linear, demonstrando resistência neste contexto. Nessa perspectiva, também se coloca em dúvida o próprio debate em torno da formação do especialista-generalista colocado pelas DCNFP (BRASIL, 2002), indicando possivelmente a tenacidade da identidade disciplinar.

As condições para transformar o currículo são essenciais para se pensar o quanto as propostas de um contexto se tornam razoáveis e possíveis (antes mesmo de serem desejáveis) em outro contexto. As DCNFP (BRASIL, 2002) apresentam poucas propostas para efetivamente tornar realidade a formação de professores com viés para o exercício da interdisciplinaridade: a realização de seminários sobre temas educacionais e profissionais, debates de trabalhos realizados e atividades culturais, além de projetos.

As mônadas 1, 3, 5 e 6 dialogam com essas condições de forma bastante ampla, narrando a dificuldade de estabelecer horários reservados para atividades extracurriculares, para criar disciplinas planejadas para a formação de professores, além do constante problema do excesso de carga didática, que dificulta o exercício de parcerias interdisciplinares. Além disso, a ausência de professores universitários com formação na área de ensino de Física dificulta o desenvolvimento de processos de aprendizagem que sejam significativos para a docência. Enfim, há uma dificuldade de se trabalhar a interdisciplinaridade nos cursos de licenciatura. Na mônada 6, é evidenciado um incômodo com a perspectiva interdisciplinar, principalmente, se ela se dá num mesmo currículo de formação. Desde 1999, a mesma Universidade oferece uma Licenciatura Integrada em Física e Química, que em sua natureza pressupõe uma integração de tais disciplinas, porém essa empreitada não se realiza sem contradições e dificuldades, como relata Ramos (2012).

Em nenhuma das narrativas, sistêmicas ou de histórias de vida, a interdisciplinaridade na formação é colocada como uma responsabilidade do currículo oficial, prescrito e obrigatório. No entanto, essas experiências do currículo narrado e vivido na Universidade estão dadas à parte, como apêndices possíveis e desejáveis. Apesar desta convergência, as narrativas de histórias de vida não deixam de representar as dificuldades do caminho que a interdisciplinaridade tem a vencer para tentar se legitimar na formação de professores de Física. Neste episódio de refração, vemos divergência entre o proposto pela política e a prática vivida.

Conclusões

Os dois contextos abordados em relação à interdisciplinaridade apresentam episódios de refração em que a resistência é mais explícita, enquanto em outros, é mais velada. Enquanto em alguns episódios há menor mudança de direção, e em outros existe mais distorção do que se propunha a política oficial.

É possível perceber que a tendência de atender a demanda pela interdisciplinaridade está presente no ponto de refração estudado. Ela está amparada pelas diretrizes dos cursos do período analisado, mas sem as condições materiais e humanas para sua concretização efetiva. Esta formação para a interdisciplinaridade está mais pensada no nível de uma democratização dos conhecimentos escolares das diferentes disciplinas entre os futuros professores do que como um preparo para que eles no futuro trabalhem juntos, como em um currículo diáspora (PETRUCCI-ROSA, 2007). Também é complexa a relação estabelecida com a dualidade formação especialista-generalista, mas parece que existe uma propensão à manutenção da identidade específica.

No contexto da presente pesquisa, acreditamos ter ampliado a compreensão acerca do funcionamento das mudanças curriculares, apesar de termos focalizado apenas um ponto – o caso das licenciaturas em Física da Unicamp – dentro do caminho que a interdisciplinaridade faz, desde a sua existência na esfera dos documentos curriculares até as narrativas docentes. Consideramos que essa jornada é bastante conturbada (GOODSON; ROSA, 2018), sendo que nos parece impossível compreender de forma linear e determinista a trajetória das mudanças propostas pelas políticas governamentais em direção às práticas em sala de aula. Nesse sentido, assumimos que o caminho que as políticas curriculares traçam em direção às práticas pedagógicas não podem ser estudadas como casos de implementação linear e vertical, mas sim, ao contrário, são sempre passíveis de desvios realizados por sujeitos, recursos e experiências.

Agradecimento

Os autores agradecem o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para a realização da pesquisa.

Referências

BENJAMIN, W. **Obras escolhidas I**: magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, p. 6377, 12 ago. 1971.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Parecer n.º: CNE/CP 009/2001. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, p. 31, 18 jan. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, p. 8-12, 2 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio (PCNEM)**. Brasília: MEC, [2000]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CAMARGO, S. **Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um curso de licenciatura em física**: o legal, o real, e o possível. 2007. 287 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2007.

FAZENDA, I. (org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GOODSON, I. F. **Curriculum, personal narrative and the social future**. London: Routledge, 2014.

GOODSON, I. F.; ROSA, M. I. F. P. The journey of knowledge in high school and the concept of refraction. **Pro-posições**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 296-320, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2016-0052>.

GOODSON, I. F.; RUDD, T. (ed.). **Negotiating neoliberalism**: developing alternative educational visions. Rotterdam: Sense Pub., 2017.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LISBOA, E. A.; BEJARANO, N. R. B. Interdisciplinaridade na formação do professor de física: pesquisas recentes. *In*: Atas do ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

LOPES, A. C. Parâmetros curriculares para o ensino medio: quando a integração perde o seu potencial crítico. *In*: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (org.). **Disciplinas e integração curricular**: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002. p. 145-176.

LUCE, M. B. Formação de professores: a política e as diretrizes curriculares. **Em Aberto**, Brasília, v. 30, n. 98, p. 185-200, jan./abr. 2017.

MARCHELLI, P. S. Base nacional comum curricular e formação de professores: o foco na organização interdisciplinar do ensino e aprendizagem. **REVEC**: revista de estudos de cultura, São Cristóvão, n. 7, p. 54-70, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32748/revec.v0i7.6555>.

MOURA, J. H. C. **A integração curricular no ENEM: o caso das ciências da natureza.** 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

PETRUCCI-ROSA, M. I. Experiências interdisciplinares e formação de professore(a)s de disciplinas escolares: imagens de um currículo-diáspora. **Pro-posições**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 51-64, 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643544>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PETRUCCI-ROSA, M. I. Práticas curriculares na formação profissional: uma compreensão singular para as narrativas como forma de transgressão. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 23, p. 560-577, 2017.

PETRUCCI-ROSA, M. I.; RAMOS, T. A.; CORREA, B. R.; ALMEIDA JUNIOR, A. S. Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. **Currículo sem Fronteiras**, Portugal, v. 11, n. 1, p. 198-217, Jan/Jun, 2011.

RAMOS, T. A. R. **Um estudo genealógico da constituição curricular do curso de licenciatura integrada em química/física da Unicamp (1995 a 2011).** 2012. 289 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

Artigo recebido em 03/05/2018. Aceito em 17/11/2018.

Contato: Universidade Estadual de Campinas, Rua Bertrand, Russell, 801, Campinas, SP, 13083-872, Brasil.