

Potenciais espaços para discutir aspectos da complexidade nos currículos das licenciaturas em Física

Potential spaces to discuss aspects of complexity in undergraduate curriculum in Physics

Gabriel do Prado Cuzziol¹; Thiago Sant'Anna²; Giselle Watanabe³

^{1,3}Universidade Federal do ABC – UFABC

^{1,2} Colégio Petrópolis

gabriel.cuzziol@gmail.com

Resumo

Os cursos de formação de professores apresentam distintas abordagens, seja na seleção e forma de discutir os conceitos ou na proposição de estratégias que podem levar às reflexões mais críticas acerca da sociedade. Discutir aspectos que envolvem essa natureza, do nosso ponto de vista, requer considerar também aspectos da complexidade enquanto uma *cosmovisão* que pode levar à mudança na forma de tratar as situações de riscos. Diante dessa preocupação, esse trabalho identifica espaços nos currículos de dois cursos de licenciatura em Física no Brasil e um na Espanha com a intenção de indicar reflexões que levem a uma formação mais crítica e complexa. Metodologicamente, utiliza-se a Análise Textual Discursiva para identificar nos documentos e nos referenciais teóricos elementos que podem orientar a formação de docentes nessa perspectiva. Dos resultados, é possível notar possibilidades de trabalhos mais abertos nos projetos curriculares dos cursos analisados, especialmente considerando disciplinas propostas baseada em projetos.

Palavras chave: currículo, formação de professores, licenciatura, ensino de física, complexidade.

Abstract

The teacher training courses present different approaches, either in the selection and way of discussing the concepts or in proposing strategies that can lead to the most critical reflections about society. Discussing aspects that involve this nature, from our point of view, also requires to consider aspects of complexity as a worldview that can lead to a change in the way we handle risk situations. Faced with this concern, this work identifies spaces in the curriculum of two Physics degrees in Brazil and one in Spain with the intention of indicating reflections that lead to a more critical and complex formation. Methodologically, the Discursive Textual Analysis is used to identify in the documents and theoretical references elements that can guide the training of teachers in this perspective. From the results, it is possible to notice possibilities of more open works in the curricular projects of the analyzed courses, especially considering proposed disciplines based on projects.

Key words: curriculum, teacher training, graduation, physics teaching, complexity.

Introdução

Ao promover reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem, sobre o papel da escola e as intencionalidades da educação, é fundamental considerar, em diferentes níveis de ensino, a estrutura do currículo e as escolhas dos conteúdos escolares que o compõem. Considerando alguns trabalhos sobre currículo, percebe-se uma pluralidade de visões acerca desse tema e, como afirmam Lopes e Macedo (2011), distintas ideias e definições são encontradas na literatura da área; no entanto, existe um aspecto comum às diferentes ideias e definições sobre o currículo: seu caráter organizacional. Para elas, o currículo organiza as experiências e situações de aprendizagem com o objetivo de cumprir um processo educativo.

A existência de um campo de estudo sobre esse assunto faz com que diferentes teorias sobre a elaboração de um currículo passem a ser o foco de algumas discussões de natureza escolar. Nesse sentido, pode-se dizer que *teorias de currículo* emergem “(...) do campo currículo como um campo profissional, especializado, de estudos e pesquisas sobre o currículo” (SILVA, 2011, p. 21), buscando identificar qual conhecimento deve ser ensinado. Para compreender a evolução dos estudos sobre o currículo, Silva (2011) salienta que as suas teorias podem ser identificadas a partir de diferentes enfoques, a saber: *tradicionais*, *críticas* e *pós-críticas*. As teorias *tradicionais*, da primeira metade do século XX, apontam para a escolha de conteúdos que compõem determinado currículo a partir de escolhas neutras, científicas e enfatizando organização e técnicas de ensino e aprendizagem. As teorias *críticas*, que surgem por volta da década de 60 e 70, destacam um caráter determinista e reprodutor da sociedade no âmbito escolar, com ênfase na conscientização dos objetivos propostos por trás dos currículos. Já as *pós-críticas*, trazem aspectos de maior abertura e subjetividade ao currículo escolar, como questões sociais, associadas a representatividade e multiculturalismo.

Especialmente em relação às teorias tradicionais, que com frequência são parâmetros para a construção dos currículos, há autores que questionam essas ideias e apresentam reflexões que as contrapõem, propondo outras possibilidades de formação escolar. Dentre esses autores, destacam-se José Eduardo García (1998) e Edgar Morin (2007; 2011), com foco nas reflexões sobre a *complexidade* e sua relação com a educação e o processo de ensino-aprendizagem.

Morin (2007; 2011) aborda a teoria da complexidade a partir de um enfoque mais educacional e epistemológico, enquanto García a toma em uma perspectiva do ensino-aprendizagem (WATANABE, 2014). Nesse sentido, esse trabalho toma como pressupostos as ideias acerca do pensamento complexo de Morin, e a ideia de *complexificação* do conhecimento cotidiano de García. De acordo com García (1998), uma formação que contemple um pensamento mais complexo requer a articulação, no contexto escolar, de ações que ultrapassem meramente o discurso. Para o autor, buscar esse pensamento requer considerar que o conhecimento escolar tem seu próprio *status* e está relacionado com outras formas de conhecimento (científico e cotidiano). Nessa linha, defende a complexificação do conhecimento cotidiano para uma formação mais crítica e complexa. Para ele, essa complexificação

(...) trata-se de trabalhar em sala de aula um conhecimento escolar desejável que, originado na integração didática de diferentes formas de conhecimento, resulte em uma reconstrução crítica e uma melhora do conhecimento cotidiano, no sentido de complexificá-lo para assim capacitar os indivíduos para a sua participação na gestão dos problemas socioambientais próprios da sociedade contemporânea (GARCÍA, 1995, p. 7).

Diante do exposto, esse trabalho procura identificar espaços nos currículos de três instituições do ensino superior, dos cursos de formação de professores de Física, que potencializam reflexões mais abertas e complexas. Os currículos analisados são: do (I) Instituto Federal de

São Paulo (IFSP), por se tratar de uma instituição tradicional, mas com uma proposta inovadora para formação de professores; da (II) Universidade Federal do ABC (UFABC), por ser uma instituição relativamente nova, e por apresentar um currículo interdisciplinar; e da (III) Universidad de Sevilla (US), por se tratar de um currículo mais generalista e que orienta a formação em grande parte da Europa devido ao Tratado de Bolonha. A opção por essas instituições se dá devido aos grupos de docentes e de pesquisas que se estabeleceram nesses espaços e que apresentam um olhar menos tradicional, linear e estritamente conceitual.

Aspectos da complexidade: o pensamento complexo e a complexificação do conhecimento cotidiano

Muitas das influências teóricas na escola fundamentam-se no *paradigma simplificador* (Morin, 2007), fruto de um racionalismo predominante na sociedade, principalmente na comunidade científica, desde o século XVII. Essa maneira de enxergar e tratar as relações que se estabelecem o mundo produz uma visão mutiladora e unidimensional da realidade, levando à busca pela resposta única e pela ordem. Segundo Morin (2007), ela foi produzida devido ao isolamento dos três grandes campos do conhecimento - a física, a biologia e a filosofia, conduzindo à hiperespecialização e fragmentando a realidade complexa da sociedade. Inseridos nesse contexto, os sujeitos passam a ser incapazes de lidar com os problemas reais, regidos também pela incerteza, contradições e acaso.

A complexidade, do ponto de vista de Morin (2007) refere-se a “(...) um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas (...), a complexidade se apresenta com os traços do emaranhado, de inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza...” (MORIN, 2007, p. 13). Nessa perspectiva, a complexidade integra e serve de base para os fenômenos e acontecimentos, não sendo apenas um conceito, mas um elemento constitutivo da trama existente entre os fenômenos e os processos existentes na dinâmica natural da própria vida. A proposta do autor acerca do pensamento complexo refere-se à complementariedade entre duas vertentes antagônicas, a articulação entre o pensamento redutor e o pensamento globalizado, nesse sentido, a simplificação às vezes necessária, deve ser relativizada, considerando-a como uma redução.

Para buscar formar cidadãos nessa perspectiva, nos parece fundamental olhar para o contexto da escola considerando o processo de ensino-aprendizagem, especificamente, para esse trabalho, a ideia de complexificação do conhecimento cotidiano proposta por García (1998). O autor defende a escola como espaço de reflexão acerca das relações humanas e interações socioambientais, constituindo-se em um espaço catalisador para as mudanças sociais. Ele defende que a formação desses cidadãos autônomos ocorre não apenas no âmbito escolar e científico, mas também nas atividades que fazem parte do cotidiano. Ele reconhece a singularidade da cultura escolar, por considerar que o conhecimento produzido na escola, o *conhecimento escolar*, possui características particulares e, inclusive, uma epistemologia própria. Nesse sentido, o conhecimento escolar passa a ser:

(...) determinado através da integração transformadora e das contribuições de diversas formas de conhecimento. (...) frente à dicotomia conhecimento cotidiano-conhecimento científico propõe a interação e evolução conjunta de ambas formas de conhecimento (...) de forma que a escola propicie uma mudança radical, a substituição de formas de pensamento simples por outras mais complexas, que afete profundamente a forma de interpretar e atuar no mundo dos sujeitos (GARCÍA, 1998, p.25).

No contexto da sala de aula, García (1998) propõe complexificar esse conhecimento, de

forma que possa ter significado para os alunos. A complexificação do conhecimento cotidiano refere-se à integração entre as diversas formas de conhecimento e, dessa forma, se incorpore o que antes era considerado antagônico: o social e o científico; o senso comum e o acadêmico. Nesse sentido, a construção do conhecimento se dá pela evolução conjunta do conhecimento científico e cotidiano, substituindo formas de pensamento mais simples por outras mais complexas e contribuindo para uma mudança na forma de interpretar e atuar no mundo.

Assim, o currículo escolar nessa perspectiva é entendido como uma construção complexa visto que busca a integração do que antes era considerado antagônico: o social e o científico; o senso comum e o acadêmico; o local e o global. Do ponto de vista de autores, nos parece essencial que o conhecimento escolar integre diferentes formas de conhecimento (científico, cotidiano, filosófico), buscando associar os problemas oriundos do contexto cotidiano dos alunos e da sociedade, de forma mais geral, ao conhecimento mais técnico-científico.

Aspectos metodológicos

Para analisar os currículos das três instituições selecionadas, utilizaram-se os projetos político-pedagógicos, tomando como parâmetros: o contexto social e peculiaridades da formação de cada instituição; os objetivos de cada instituição; a organização curricular; e a ementa de cada disciplina envolvida no percurso. Assim, buscou-se analisar as estruturas organizacionais das instituições para procurar detectar potenciais elementos que propiciem a inserção de um discurso mais complexo nos cursos formação de professores de Física.

Para organizar e analisar os dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), considerando as etapas: (i) unitarização – fragmentação de excertos que se relacionam com as perspectivas de complexidade apontadas por Morin (2007) e García (1998); (ii) categorização – formação de grupos com base nas semelhanças semânticas; e (iii) comunicação – criação de textos interpretativos que descrevem os temas.

O **Quadro 1** traz alguns aspectos da complexidade que foram analisados a fim de encontrar os espaços de sua inserção nos currículos dos cursos de formação de professores.

Referenciais	Contexto para a complexidade	Elementos da complexidade
Morin (2007)	Educacional: que sujeito formar?	Pensamento complexo
García (1998)	Ensino-Aprendizagem: possíveis estratégias	Complexificação do conhecimento cotidiano

Quadro 1: Alguns aspectos da complexidade de Morin e García

Analisando currículos das licenciaturas do IFSP, UFABC e US

O IFSP, criado em 1909, é uma instituição de tradição na educação no estado de São Paulo com diversos cursos para todos os níveis de ensino. Criado em 2001, seu curso de Licenciatura em Física fora desenvolvido e motivado por reformas curriculares no Brasil, além da movimentação de professores (as) do próprio instituto. Nesse sentido, a estrutura escolhida foi um curso único, com disciplinas que propiciam ao final do curso, nos (as) estudantes, o desenvolvimento de cinco competências atitudinais, descritas em seu projeto político pedagógico, mas que, em suma, buscam formar um professor reflexivo e capaz de relacionar o contexto sociocultural com os conceitos físicos e científicos do ensino escolar.

A UFABC é uma universidade mais recente, criada em 2006 pelo projeto REUNI (Reestruturação e Expansão das Universidades Federais), com uma proposta com foco na

interdisciplinaridade e inserção social. Para tal, caracteriza-se por uma organização mais livre, em que o estudante possui autonomia em organizar sua grade disciplinar. Ademais, seus cursos caracterizam-se por serem divididos em duas fases, sendo a primeira um curso interdisciplinar e a segunda com foco específico. Portanto, para a formação de um professor de física, é necessário, primeiramente, cursar o Bacharelado de Ciências e Tecnologia (BCT), em que as disciplinas se dividem em eixos: informação e comunicação, representação e simulação, estrutura da matéria, energia, processos de transformação, humanidades e inter-eixos; e, posteriormente, cursar a Licenciatura em Física. Ambos cursos se dividem em disciplinas: obrigatórias; limitadas, relacionadas a ênfase ou especialização desejada pelo estudante; e livres, sendo qualquer matéria ofertada pela UFABC em nível de graduação.

A US traz uma organização curricular distinta, seguindo um padrão definido pela Declaração de Bolonha, documento criado em 1999, que visa promover um sistema de educação comum às nações participantes, com equivalências de cursos, de organização, além de fácil interação e locomoção de professores(as), estudantes e pesquisadores(as) entre universidades e países. Para a formação de professores de física, faz-se necessário dois cursos. O primeiro possui foco no aprofundamento dos conhecimentos da área de física, estruturalmente similar ao considerado bacharelado de física no Brasil. Já o segundo curso tem enfoque nas práticas didático-pedagógicas em relação a física e química, sendo que o curso considera ambas disciplinas.

O **Quadro 2** apresenta uma comparação entre as estruturas das universidades.

Instituição	Carga horária	Distribuição de conteúdos conceituais	Distribuição de conteúdos formativos	Elementos de destaque
IFSP	3324	Eixo de competências atitudinais	Eixo de competências atitudinais	Propostas mais abertas, relaciona escola e sociedade
UFABC	3216	Eixos estruturais de conhecimentos	Dois grupos: (i) outras licenciaturas; e (ii) específico para a Física	Interdisciplinaridade, trajetória aberta ao aluno e diversos enfoques
US	3600	Enfoque estrita/e conceitual da Física	Enfoque em didática	Química e Física na mesma formação

Quadro 2: alguns elementos que caracterizam as instituições analisadas

O IFSP possui uma grade de disciplinas fixa e um curso único (ou caminho único de formação). Contudo, apresenta espaços para a inserção de aspectos da complexidade tanto em seu projeto pedagógico quanto na ementa de suas disciplinas (a exemplo das Oficinas de Projeto de Ensino). Apresenta ainda propostas alinhadas às discussões recentes no âmbito educacional, como a interdisciplinaridade e os distintos significados do conhecimento.

A UFABC, devido ao projeto interdisciplinar e grade livre para o estudante, traz algumas aberturas para uma formação mais complexa. Disciplinas como Ciência, Tecnologia e Sociedade, Estrutura e Dinâmica Social, de mesmo eixo, ou disciplinas de eixos distintos, como Estrutura da Matéria, Transformações Químicas e Evolução e Diversificação da Vida na Terra podem dar margem para uma formação nessa perspectiva. Isso não significa que a abordagem docente é pautada pela perspectiva complexidade.

Na US, a abertura para complexidade encontra-se na graduação específica de práticas didático-pedagógicas, após o curso de Física. Um ponto relevante é a importância dada para a formação docente, trazendo para o curso um aspecto mais de especialização e valorização da carreira, o que pode ampliar a possibilidade de discutir de maneira mais crítica essa profissão.

O **Quadro 3**, que resume as ideias apresentadas anteriormente, traz alguns espaços possíveis para se buscar uma formação docente mais complexa.

Instituições	Que sujeito formar?	Quais as possíveis estratégias?
IFSP	Formação científica	Oficinas de projetos ao longo do curso
UFABC	Formação interdisciplinar	Curso em eixos relacionáveis e trajetória livre ao aluno
US	Especialização e valorização do docente	Curso específico de práticas didático-pedagógicas

Quadro 3: Espaços possíveis nos currículos para uma formação mais complexa

Considerações Finais

Uma formação para a complexidade requer mudanças na visão de mundo, como já salientava Morin (2007) e García (1998). A contribuição deste trabalho, além de analisar currículos sob o viés de alguns aspectos da complexidade com foco nos espaços possíveis de sua inserção nas universidades, refere-se a dois aspectos: (i) entender a importância do currículo como ponto de partida para alcançarmos os objetivos da escola; e (ii) instigar o desenvolvimento dos (as) estudantes para propiciar um ambiente em que possamos construir uma visão mais abrangente e complexa do mundo. Em ambos aspectos a intenção é propiciar futuras reflexões para podermos observar o todo e não somente algumas partes que o formam. Isso, do nosso ponto de vista, contribui para que cada estudante atue de forma mais consciente e crítica no mundo. Vale ressaltar que além dos aspectos curriculares a atuação dos docentes é essencial para o desenvolvimento de uma prática de ensino mais complexa.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio no fomento desta pesquisa.

Referências

- CEFETSP. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SÃO PAULO. **Projeto do curso de Formação de Professores da Educação Básica em nível superior, curso de licenciatura em física, de graduação plena. São Paulo, 2003.**
- EUR-LEX. **Processo de Bolonha: estabelecimento do Espaço Europeu do Ensino Superior.**
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física. São Paulo, 2015.**
- GARCÍA, J. E. La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. **Investigación en la Escuela**, n. 27, p.7-20, 1995.
- _____. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares.** Espanha: Díada Editora S. L., 1998.
- LOPES, A.; MACEDO, E. **Teoria de currículo.** São Paulo: Cortez, 2011.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí, Editora Unijuí, 2007.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** 3ª ed. Porto Alegre, Ed. Sulina, 2007.
- _____. **Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** 2ª ed. Rev. Ed. Cortez, 2011.
- SILVA, T. T. **Documentos de identidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- UNIVERSIDAD DE SEVILLA. **Master Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.**
- _____. **Grado en Física.**
- WATANABE, G. **Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental.** Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo. São Paulo: IFUSP, 2012.