



UM MÉTODO PARA O TRABALHO INTERDISCIPLINAR NA ESCOLA

A METHOD TO INTERDISCIPLINARY WORK AT SCHOOL

Ana Paula Dameão¹

Paulo Ricardo da Silva Rosa²

Nádia Cristina Guimarães Errobidart³

Resumo: Neste artigo, apresentamos uma metodologia para introduzir e desenvolver atividades interdisciplinares na escola e em programas de formação de professores. O método foi primeiro desenvolvido por Gérard Fourez e colaboradores e é composto por um conjunto de etapas a serem seguidas de modo a desenvolver um projeto interdisciplinar. O conceito-chave é o de *ilha de racionalidade interdisciplinar*. Este conceito aponta para a necessidade de construir uma representação de uma situação complexa na qual estamos interessados. Esse tipo de ambiente, no qual uma solução para um problema complexo precisa ser construída, é típico do século XXI e é característico das assim chamadas profissões de campo, como engenheiros ou médicos. Iniciamos discutindo a diferença entre aproximações disciplinares e interdisciplinares e, a seguir, apresentamos o método.

Palavras-chave: Prática escolar. Didática. Formação de professores.

Abstract: This paper describes a methodology to introduce and develop interdisciplinary activities at school as well in teachers initial and continuous formation programs. The method has been first developed by Gerard Fourez and colleagues and is composed by a set of steps to be followed in order to develop an interdisciplinary project. The key concept is interdisciplinary rational island. This concept points to need to construct a model of a complex situation, which we are interested. This kind of environment is typical of XXI century and is characteristic of the so-called field professions, like engineers and physicians. We start by discussing the difference between disciplinary and interdisciplinary approaches and then we present the method.

Keywords: School practice. Didactics. Teacher education.

1 Licenciada em Física/Mestranda/Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências da UFMS. E-mail: apdameao@gmail.com

2 Bacharel em Física/Doutor/UFMS, Instituto de Física. E-mail: paulo.rosa@ufms.br

3 Licenciada em Física/Doutora/UFMS, Instituto de Física. E-mail: nadia.guimaraes@ufms.br

Introdução

A interdisciplinaridade

O ensino tradicional⁴ escolar tem como uma de suas principais características uma concepção de conhecimento baseada na fragmentação do saber no ambiente escolar, representada pelas diferentes disciplinas ministradas. Mais do que uma simples transposição das disciplinas científicas para o espaço escolar, as disciplinas escolares atendem a imperativos de natureza social de seu tempo. Elas não podem ser compreendidas apenas pelos seus objetos de estudo, desconectadas do contexto no qual foram inseridas na escola (CHERVEL, 1988). Um exemplo disso é a inclusão de disciplinas ligadas à informática no currículo escolar a partir da década de 1970, mesmo antes de essa disciplina ser formalizada como disciplina científica nas universidades⁵.

A fragmentação do conhecimento em disciplinas (seja no contexto da descoberta da pesquisa, seja na escola) é o resultado de um processo sociohistórico (FOUREZ, 1998)⁶. Disciplinas como a Física ou a Química, por exemplo, surgem no contexto escolar somente no século XX. No século XVII tem-se a Filosofia Natural ou a História Natural como disciplinas, o conhecimento sendo pensado de forma global, sem a diferenciação nos conhecimentos hoje catalogados como a Física ou a Química ou a Biologia.

Na esfera científica, as disciplinas surgem, em dado momento, a partir da delimitação do campo de estudo, definida por uma comunidade de pessoas que trata de determinado assunto. Nesse processo, são utilizados padrões que vão normatizar a disciplina científica e definir seus limites de validade. Consequência do processo de padronização da disciplina científica, gradativamente os seus praticantes deixam seus problemas fundantes, a origem de sua disciplina, e mesmo os esquecem. Uma vez estabelecida e padronizada será naturalmente desconectada de suas particularidades sociohistóricas.

4 Entendemos por ensino tradicional aquele descrito na pedagogia liberal tradicional (LIBÂNEO, 2006) que tem por característica uma aprendizagem receptiva e mecânica. O cotidiano e a realidade social do aluno não possuem relação alguma com os conteúdos e com os procedimentos didáticos.

5 Essa inclusão foi realizada por meio dos cursos técnicos – profissionalizantes, como Auxiliar de Processamento de Dados, por exemplo. Nas universidades, essa temática era tratada nos cursos de Engenharia, de Matemática, de Física, de Administração.

6 As citações de Fourez (1998) são traduções realizadas por um dos autores do texto Fourez (1998) constante nas referências.

Os modelos de mundo produzidos pelas disciplinas científicas trazem a marca dessa padronização. Como resultado, a produção de conhecimento disciplinar é extremamente eficaz. Contudo, o conhecimento obtido pelas disciplinas científicas é útil apenas em situações extremamente idealizadas, como aquelas criadas em laboratórios e em hospitais. Essa característica é compartilhada pelas disciplinas escolares. A consequência disso é que situações complexas, como aquelas encontradas por engenheiros ou médicos ou, simplesmente, pessoas frente a decisões sobre suas vidas, não são facilmente traduzíveis nos padrões definidos pelas disciplinas científicas e tratáveis por elas.

As disciplinas escolares que conhecemos hoje têm sua origem nessa divisão estabelecida na ciência, mas não são seu espelho. Elas apresentam-se como respostas a uma demanda social de uma época, sendo consideradas como estratégias de conhecimento muito bem estabelecidas, eficazes e padronizadas e, dessa forma, podem ser ensinadas no ambiente escolar.

A especialização cada vez mais evidente das disciplinas escolares geralmente não nos traz uma resposta satisfatória para os problemas concretos encontrados no mundo, cada vez mais complexo. A visão especializada que é proporcionada por elas não ajuda a construir uma visão global dos fenômenos naturais, científicos e sociais próprios da sociedade do século XXI (FAGNANT, JACMIN e SENTE, 2012).

Para a análise e o enfrentamento desses problemas, uma nova abordagem é necessária, que permita a superação da fragmentação do saber que surgiu a partir de demandas sociais de uma época, como já foi discutido. Assim, a interdisciplinaridade se coloca como uma necessidade social no século XXI, tanto no campo científico, no qual já é um padrão, como no campo escolar.

Rojas *et al* (2014) discorrem sobre como diversos autores têm discutido a questão da interdisciplinaridade, apontando para a importância de sua discussão no ambiente educacional. De acordo com Fazenda (1995), a interdisciplinaridade surgiu em meados da década de 1960, na Europa, movida por movimentos sociopolíticos. Desta maneira, a interdisciplinaridade surge como forma de desfragmentar o conhecimento, proporcionando um elo entre as disciplinas.

A discussão apresentada por esses diversos autores sinaliza que não há consenso quando falamos do termo interdisciplinaridade. Esse

termo pode assumir diferentes significados, mesmo entre especialistas em interdisciplinaridade (LENOIR e SAUVÉ, 1998).

A interdisciplinaridade, a partir de uma referência de Habermas, consolida-se como uma valorização das diferentes ciências, mas estabelece a condição de diálogo e de conhecimento entre os participantes na busca de uma compreensão que possa dar conta das diferentes razões que constroem os saberes, sem forçar uma unidade que apaga a especificidade (AZEVEDO e ANDRADE, 2011, p. 209).

O termo interdisciplinar pode ser caracterizado como o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida. (JAPIASSÚ, 1976, p. 75).

A interdisciplinaridade é percebida como uma prática essencialmente 'política', isto é, como uma negociação entre diferentes pontos de vista, para finalmente se decidir como uma representação considerada adequada, em vista de uma ação (FOUREZ, 1998, p. 137).

Entretanto, a construção desse conhecimento interdisciplinar não é tão simples. Um grande empecilho para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares na escola é a falta de formação dos docentes, tanto teórica (epistemológica) como metodológica (didático-pedagógica), obtida nos cursos de formação (pós-graduação aí inclusa). Parte disso ocorre porque os próprios cursos de formação são estruturados, tanto na dimensão organizacional como na pedagógica, a partir de uma lógica disciplinar. Em geral, os cursos de formação são lotados nas unidades disciplinares, nas quais as disciplinas científicas são desenvolvidas, com interfaces limitadas com outras disciplinas⁷. Além disso, a própria discussão interdisciplinar está ausente do currículo, embora esteja profundamente enraizada no discurso (BRASIL, 1996). A consequência disso é que o professor, quando solicitado a desenvolver atividades interdisciplinares, não tem referencial metodológico algum que oriente o

⁷ Por exemplo, um licenciando em Física estuda disciplinas como Matemática, Física, Psicologia, Educação, etc.

seu fazer didático – pedagógico, assim como lhe falta um referencial epistemológico.

Considerando a necessidade de um referencial, neste trabalho, vamos abordar uma possível metodologia para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares na escola (bem como nos cursos de formação de professores), baseada nos trabalhos de Gérard Fourez e colaboradores (FOUREZ, MATHY & ENGIEBERT-LECOMTE, 1993; FOUREZ, 1998; MAINGAIN, DUFOUR & FOUREZ, 2008). Essa proposta nos oferece um caminho para trabalhar ações interdisciplinares no ambiente educacional desde a educação básica até a formação de professores.

Ilha de racionalidade interdisciplinar

Conceito central nessa abordagem metodológica para o desenvolvimento de ações interdisciplinares no ambiente escolar é o de *ilha de racionalidade interdisciplinar*. Construir uma *ilha de racionalidade interdisciplinar* consiste em construir uma **representação** de um problema que permita que algum processo de tomada de decisão aconteça. A diferença entre uma ilha de racionalidade qualquer e uma *ilha de racionalidade interdisciplinar* é que no processo de elaboração dessa última faz-se uso consciente das disciplinas.

Nessa abordagem da interdisciplinaridade, a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar* envolve quatro elementos: um *projeto* a ser desenvolvido, um grupo de sujeitos que elabora esse projeto e para o qual a *ilha de racionalidade interdisciplinar* é construída, *os produtores*, um grupo de sujeitos destinatários do projeto, para o qual o projeto é endereçado (que pode ser o mesmo grupo dos elaboradores da *ilha de racionalidade interdisciplinar*), *os destinatários*, e, por fim, um *contexto* no qual a *ilha de racionalidade interdisciplinar* é construída e no qual o projeto será desenvolvido.

Observe-se que a construção da ilha não é o desenvolvimento do projeto em si, mas a construção de uma representação que vai permitir que o mesmo seja desenvolvido em um dado contexto. Assim, por exemplo, o projeto pode ser a elaboração de um pôster sobre a dengue e as formas de evitar essa doença. A elaboração desse projeto

necessita de aportes de diferentes disciplinas⁸ como a Biologia, a Sociologia, a Medicina, o Design, a Semiótica, a História. A coordenação desses diferentes saberes disciplinares de modo a construir um conjunto de conhecimentos relacionados entre si, integrando as contribuições que as disciplinas podem nos oferecer, permitindo a elaboração do pôster, é a *ilha de racionalidade interdisciplinar*.

Este método para a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar* tem origem nas práticas de avaliação social das tecnologias⁹, teoria pela qual se entende que para debater os desenvolvimentos tecnológicos devemos fazer uma construção de representações que evidenciam contribuições das ciências exatas tanto como das ciências humanas a fim de analisar os efeitos sociais das tecnologias. Essa metodologia nos proporciona um referencial que aborda de modo sistêmico toda situação que nos leva a perguntar: *Do que se trata?*

A questão colocada acima deve ser diferenciada da questão: *O que faremos?* Diferenciar essas questões, fundamento do pensamento e da troca crítica, nos passa despercebido, pois nos concentramos em realizar um projeto e a análise crítica é colocada de lado.

Na descrição aqui apresentada, devemos observar que a metodologia será proposta sob a forma de uma sequência linear de etapas que devem ser realizadas para a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*. Todavia, essa linearidade atende apenas à lógica da apresentação e não à lógica do desenvolvimento de situações reais, nas quais, por vezes, o desenvolvimento de uma etapa pode exigir o retorno a outra e sua reelaboração. A execução do método não deve ser rígida e deve levar em consideração as práticas do campo¹⁰ e da pesquisa. As decisões tomadas pela equipe que desenvolve a atividade não devem ser limitadas pelo método, pois devem ser tomadas estrategicamente para a construção do tipo de conhecimento que se deseja alcançar. Essas decisões podem levar a bifurcações que podem influenciar a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*.

8 Essas podem ser as científicas ou as escolares. Por exemplo, a consulta a um enfermeiro ou a consulta a um manual didático, respectivamente.

9 Technology Assessment (cf. Smits, 1990, apud Fourez, 1998)

10 Campo é entendido como o local (físico ou cultural) no qual a ação será desenvolvida.

Uma metodologia para o trabalho interdisciplinar

A metodologia para a construção de uma *ilha de racionalidade interdisciplinar* é composta por um conjunto de etapas: a construção do *cliché*, a construção do panorama espontâneo, a ida a campo, a abertura aprofundada de uma ou outra caixa preta (com a ajuda de especialistas disciplinares) e a descoberta de “princípios disciplinares” na base da tecnologia ou esquematização global da tecnologia ou situações complexas e, por fim, a síntese da *ilha de racionalidade interdisciplinar* produzida. Mais adiante, na apresentação da metodologia, discutiremos cada uma dessas etapas.

Modelização do processo¹¹

Etapas liminar: A negociação do processo

A ação interdisciplinar surge da necessidade de um sujeito ou conjunto de sujeitos de abordar problemas complexos, os chamados problemas de campo, geralmente presentes em profissões como medicina ou engenharia, mas não somente. Característica dessa classe de problemas é o fato de que eles não podem ser solucionados por uma única disciplina. Por exemplo, a construção de uma casa envolve tanto aspectos de engenharia propriamente dita (cálculo estrutural, por exemplo) como estéticos (a cor da casa ou a existência ou não de uma coluna exposta). Frente a situações desse tipo, o sujeito¹² precisa responder a pergunta: *Do que se trata?* Neste momento, para a construção de uma representação que vai levar o projeto a bom termo, o contexto no qual vai ser desenvolvido precisa ser levado em conta, quem serão seus destinatários e qual será o produto final oriundo dessa representação. Em nosso exemplo da construção de uma casa, os custos e sua limitação em função do orçamento disponível, as características dos que nela vão habitar, a localização da casa, são elementos cruciais na elaboração da representação pretendida. Por exemplo, se uma das pessoas da família é cadeirante isso impõe vínculos que devem ser respeitados no projeto.

11 O que segue é proposto no capítulo VI de Maingain, Dufour & Fourez (2008) e em Fourez (1998).

12 Entendemos por sujeito o individual ou o coletivo. Este será intitulado de acordo com o ambiente no qual a ação interdisciplinar teve início. Como estamos interessados no desenvolvimento de ações interdisciplinares na escola, vamos usar como sujeito a equipe de professores.

Distinguir os contextos e os projetos

Do ponto de vista do desenvolvimento das atividades interdisciplinares na escola, cabe à equipe de produtores realizar o reconhecimento do contexto e dos objetivos do procedimento a ser proposto. Este reconhecimento tem duas dimensões, a **pedagógica** e a **epistemológica**. Na **dimensão pedagógica**¹³, determina-se quais as contribuições disciplinares e as competências que se pretende mobilizar, desenvolver e integrar efetivamente nos estudantes, o que nos leva ao questionamento: *Que objetivos de aprendizagem são visados, para quais sujeitos?* Já na dimensão **epistemológica**¹⁴, especificamos o contexto que gera a produção interdisciplinar, o que nos leva a questionar: *Que saberes vamos construir, para que situação particular?*

Usualmente ações interdisciplinares são relacionadas a problemas de natureza prática, como nosso exemplo da construção de uma casa, mas nem sempre esse é o caso. Na ação interdisciplinar, a distinção entre projeto de natureza teórica e projetos de natureza prática deve ficar clara para os produtores da ação interdisciplinar. O primeiro tipo de projeto, de natureza teórica, refere-se à construção de uma representação de um problema complexo, enquanto o segundo tipo, de natureza prática, visa e conduz à ação fazendo uso da representação que foi construída. Assim, a interdisciplinaridade nem sempre tem como resultado uma ação concreta, no sentido de levar ao desenvolvimento de um produto. Ela pode se estabelecer em uma dimensão cultural, ou seja, na construção dos saberes. Deste modo, para os produtores da ação interdisciplinar, a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar* estrutura e modifica sua relação com o mundo.

Uma diferença marcante entre uma ação disciplinar e uma ação interdisciplinar diz respeito às condições de fechamento do projeto, as quais delimitam até onde a pesquisa deve ser conduzida. Assim, em todo projeto há um momento em que devemos dizer: *já há informação suficiente*

13 Finalidades: adquirir conhecimentos e competências transferíveis, integrar contribuições disciplinares no tratamento de uma situação, adquirir uma metodologia. Destinatário: estudantes. Produção visada: uma tarefa avaliável atestando um tratamento interdisciplinar de uma situação problemática, sob a forma de um dossiê, de uma página web, de um vídeo, de uma exposição.

14 Finalidades: construir uma representação adequada de uma situação/questão particular com um projeto específico, encontrar uma resposta racional para uma situação/questão particular, utilizando essa representação. Destinatários: aqueles envolvidos pela situação [...], aqueles que se pretende envolver ou implicar [...]. Produção visada: uma representação na sua materialidade: nota de síntese, esquema, quadro [...].

para a tomada de decisão. Em um projeto disciplinar, as condições de fechamento são estabelecidas pelos próprios padrões da disciplina. Em um projeto interdisciplinar, contudo, essas condições de fechamento não são definidas *a priori*, sendo função do projeto que será desenvolvido.

Sobre esse ponto, deve-se observar que, para a análise de um problema complexo, os questionamentos que se faz referentes a ele, por vezes não estão definidos claramente ou mesmo delimitados, mas podem tornar-se mais específicos fazendo apelo aos diferentes saberes disciplinares. Desse modo, o problema complexo não determina *a priori* quais saberes devem ser construídos e nem os que se pretende mobilizar. Neste momento, a dimensão pedagógica nos auxilia a determinar aquilo que é relevante para a elaboração da representação interdisciplinar enquanto o plano epistemológico nos impõem os condicionantes.

Em contextos escolares, a maioria das ações interdisciplinares produzidas pelos estudantes (produtores) são destinadas a eles próprios, ou seja, eles são os destinatários prioritários. Todavia, em outras situações, os estudantes são levados a produzir a ação interdisciplinar para outros destinatários, tais como os pais, a comunidade ao redor de uma instituição de ensino, professores. Nesse caso, duas representações devem ser produzidas: uma destinada aos estudantes e outra aos destinatários. Tomemos, por exemplo, um projeto interdisciplinar que aborde a temática das doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*. O projeto pode ser a elaboração por parte dos alunos de uma escola de um folheto cujo público destinatário é a comunidade do entorno da escola e que descreve as precauções a serem tomadas para que o mosquito não prolifere. Nesse caso, a representação que os alunos constroem do problema é uma (conectada aos conteúdos curriculares, preferencialmente), enquanto a representação que será construída para os destinatários é outra.

Clarificar o sentido do processo

Antes da aplicação da ação interdisciplinar faz-se necessário que os produtores (estudantes ou professores) e os destinatários façam uma série de clarificações relativas às duas dimensões apontadas anteriormente. Fourez indica algumas questões que podem nortear essa clarificação¹⁵:

15 Nas transcrições do texto de Maingain, Dufour & Fourez, (2008), mantemos a redação original no português de Portugal, anterior ao acordo ortográfico.

[...] porquê lançar-se, individualmente ou em equipa pedagógica, numa experiência interdisciplinar? Face a que situação objectiva interpelante? Em nome de que motivos, pedagógicos ou outros (centro de interesse pessoal, preocupação comum a vários professores, oportunidade oferecida pelo contexto exterior ou escolar, perfil do grupo-classe, exigência dos alunos, títulos de programas...)? Com que finalidades? Limitar-se-á a objectivos pedagógicos (aprendizagens) ou visar-se-á uma concretização real e socializada? Procurar-se-á suscitar, por parte dos alunos, uma escolha, ou a acção visada permanecerá virtual/simulada ou inscrever-se-á na realidade interna ou externa do estabelecimento escolar? Com que condicionamentos institucionais se irá trabalhar e com que parceiros? De que tempo se dispõe? Que duração se pretende atribuir ao processo? Quais são os destinatários do processo: os alunos ou outros destinatários, reais ou virtuais? [...] (FOUREZ, 1998; MAINGAIN, DUFOUR & FOUREZ, 2008)

Formular uma problemática

Formular adequadamente o problema complexo que será proposto na ação interdisciplinar é fundamental para que a equipe de produtores não fique presa em um tema geral. Para formular o problema complexo, é proposta uma forma de refletir sobre o tema geral a partir de alguns questionamentos chave:

O que pretende tratar exatamente? O que está em jogo na problemática escolhida? Que ponto de vista se vai privilegiar? A partir de que posição se pretende falar? Quem está envolvido? Quem se pretende sensibilizar, mobilizar, implicar? O que se vai ter em conta? (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 86 e 87).

Descrever uma tarefa

O que será produzido ao final da ação interdisciplinar? Responder a este questionamento é indicar a forma da produção que se espera dos produtores após a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar* para o problema complexo. A forma pela qual a representação será construída variará de acordo com os destinatários do projeto interdisciplinar.

Exemplo de produção de uma ação interdisciplinar são prospectos, cartazes, filmes, portais na WWW¹⁶, materiais concretos.

Listar objetos de aprendizagem

O desenvolvimento de ações interdisciplinares na escola é associado à abordagem de conteúdos programáticos, os objetos de ensino. Portanto, é necessário que a equipe responsável pela ação interdisciplinar tenha uma visão global dos conhecimentos e competências disciplinares que pretende mobilizar nos estudantes. A equipe deve ter consciência do contexto pedagógico e, durante a ação interdisciplinar, a interação com os estudantes deverá ser construída de forma natural e a listagem das contribuições disciplinares surgirá automaticamente¹⁷.

Antecipar a imprevisibilidade da classe

A equipe de professores deve pensar antecipadamente sobre as questões e as sugestões que podem emergir dos estudantes, com o intuito de identificar critérios relevantes para a seleção das indicações feitas pelos estudantes em relação ao contexto proposto inicialmente.

Quando os alunos se apropriarem eles próprios do processo interdisciplinar, será necessário que eles sejam, por sua vez, progressivamente indiciados à negociação, permitindo a conclusão de um projecto em função do seu contexto, das suas finalidades, dos seus destinatários. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 89).

Introduzir o processo no grupo-classe

É hora de propor um *contrato didático*¹⁸, como indica Fourez. A equipe de professores deve especificar a representação interdisciplinar aos estudantes em referência à situação envolvida. Neste momento, a negociação com os estudantes é estabelecida e as seguintes questões devem ser levantadas:

[...] de que se trata? Em que contexto se situa o problema? Com que finalidade (s) deve a

16 Abreviatura para World Wide Web, composta por uma rede de portais com conteúdo multimídia. É parte da Internet.

17 Mais adiante, explicaremos como será a escolha dessa listagem.

18 A respeito do contrato didático ver Brousseau (1986).

representação interdisciplinar ser elaborada? A quem se destina? Que forma deverá assumir a representação? Qual é o projecto de acção eventual que orienta a construção da representação? (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 89).

Esses questionamentos se encontram no campo da dimensão epistemológica e têm por finalidade a conclusão do processo com os estudantes a fim de delimitar os conteúdos que serão mobilizados e quais as disciplinas envolvidas.

Avaliar o tempo

O tempo é fator importantíssimo na construção da ação interdisciplinar. *De que adianta iniciar a ação interdisciplinar se está próximo o final do ano letivo e a mesma ficara inacabada?* (FOUREZ, 1998) Por este motivo, é essencial considerar o tempo disponível e avaliar a relevância dos conteúdos que serão mobilizados e das disciplinas que estão envolvidas em função dos prazos para a conclusão do trabalho.

As etapas de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar

O CLICHÉ – a tomada em conta das representações espontâneas

A etapa *cliché*¹⁹ é o momento no qual os estudantes têm contato com o tema do problema complexo proposto pela equipe de professores. É nesta etapa que a equipe de professores identifica o ponto de vista de cada estudante, verificando os conhecimentos prévios e as questões que surgem espontaneamente, individual ou coletivamente. Ela permite fazer o levantamento das opiniões que os estudantes possuem em relação ao tema do problema complexo, o que faz emergir uma série de questionamentos que, no decorrer da construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*, serão substituídos por modelos mais adequados.

Para potencializar esta etapa, a utilização de técnicas de dinâmica em grupo pode trazer resultados interessantes. A técnica a qual nos referimos aqui é a tempestade cerebral (*brainstorming*), que explora a potencialidade criativa dos estudantes, individual ou coletivamente, colocando-a em função de temas pré-determinados e que pode nos ser bastante promissora neste momento.

19 Não convém dispor muito tempo para esta etapa.

[...] <<põe em crise>> as representações iniciais dos alunos pelo confronto com uma situação problemática (conflito cognitivo), e depois com as interpretações iniciais dos alunos e/ou professores (conflito sociocognitivo). Esta colocação das representações iniciais sob tensão produzirá novas representações, mais ricas e mais complexas. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 91).

O PANORAMA ESPONTÂNEO – a investigação sistêmica

A etapa *panorama espontâneo* proporciona superar a fase *clichê* estruturada pelos estudantes fazendo uso de uma *grelha de investigação de tipo sistêmico*. Essa *grelha* é estruturada definindo, a partir do problema proposto, parâmetros e as suas interações com o objetivo de delimitar o tema do problema complexo proposto aos estudantes. Nessa etapa, podemos ainda fazer uso do *brainstorming*, mas aqui o utilizaremos de forma mais sistêmica, pois a *grelha de leitura* deve apresentar-se de forma mais estruturada.

Para estruturar a *grelha*, são propostos alguns parâmetros que podem auxiliar no delineamento dessa etapa (MAINGAIN, DUFOUR, & FOUREZ, 2008, p. 92):

-) Lista de atores humanos ou de atuantes materiais, envolvidos por e na situação: indivíduos, grupos sociais, instituições, empresas;
-) Lista dos condicionamentos, das normas, dos valores, dos códigos e dos modelos implicados na situação;
-) Lista das implicações relativas à situação;
-) Lista das tensões e das controvérsias suscitadas pela situação;
-) Lista de escolhas, de alternativas, de evoluções ligadas à situação;
-) Lista dos cenários a serem considerados para a ação.

Como consequência do processo de reposta às perguntas listadas acima, poderão emergir questionamentos que permitam estruturar a lista das *caixas pretas*, das disciplinas e dos especialistas que podem levar ao aprofundamento do tema do problema complexo proposto inicialmente.

As caixas pretas

As caixas pretas são pontos sobre os quais se sabe a entrada (*input*) e a saída (*output*), mas sobre os quais não se tem ideia dos mecanismos que transformam o *input* no *output*. Por exemplo, o estudante sabe que o tipo sanguíneo é determinado pelo DNA dos pais, mas não tem ideia por quais processos isso acontece ou, ainda, um estudante sabe usar um termômetro, mas não faz ideia de como ele marca a temperatura. Ou seja, o termo *caixa preta* faz referência ao domínio de conhecimentos que porventura são adquiridos globalmente sem que se tenha a compreensão da sua estrutura ou pode designar um conceito que se utiliza sem ter pleno domínio do mesmo.

Nem todas as caixas pretas serão abertas na construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*, pois não necessitaremos do conhecimento detalhado delas para realizar o projeto. Novamente, o tempo e os recursos disponíveis, além do projeto em desenvolvimento, vão determinar quais caixas deverão ser abertas. Como critério de seleção sobre quais caixas serão abertas, utilizaremos o tempo e os recursos disponíveis, além das que se revelem úteis para a investigação do tema do problema complexo.

As disciplinas

A lista de disciplinas mobiliza os conhecimentos necessários para a abertura das caixas pretas e as contribuições de cada uma delas serão integradas para a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*.

Os especialistas

Os “especialistas” são pessoas que podem, potencialmente, contribuir para a construção da representação interdisciplinar ou são fontes de informação que permitem abrir as caixas pretas listadas pelos estudantes. Podem ser pessoas especializadas em determinada área do conhecimento ou pode ser um livro, um artigo, um documento sobre o questionamento. Podem ser, ainda, em se tratando de pessoas, usuários de determinada técnica ou conhecimento²⁰.

Consultamos os especialistas para obter informações específicas, procurando aprofundar questões ou trazer para a análise perspectivas que não foram pensadas inicialmente. Sua participação, além disso,

20 Por exemplo, nessa definição, o usuário de um aparelho celular é um especialista.

proporciona criticidade que os estudantes não possuem ainda referente às pessoas procuradas ou às fontes de consulta utilizadas.

Dessa forma, a etapa do panorama espontâneo é constantemente modificada. Quanto mais concretas as abordagens, mais delineado fica o problema complexo e melhor se pode definir quais caixas pretas se deve abrir. Mobilizar as disciplinas e fazer a consulta aos especialistas possibilita desenhar a base da etapa panorama espontâneo. É nesse momento que a visão da etapa *clichê* vai sendo substituída por uma nova visão, que se torna cada vez mais clara para os estudantes. Esse momento é propício para uma primeira síntese, ou seja, para uma modelização intermediária que ainda não possui a dimensão que se pretende atingir na representação interdisciplinar, mas proporciona a negociação dos conhecimentos que realmente serão aprofundados.

A conclusão do processo e a abertura das caixas pretas

Terminada a etapa do panorama espontâneo, deve-se *negociar uma hierarquização dos parâmetros*²¹ que foram estabelecidos e *definir prioridades* nas investigações que serão aprofundadas. Os critérios de negociação terão origem nas dimensões epistemológica e pedagógica²² da ação interdisciplinar. Esses critérios, na maioria das vezes, são externos às finalidades da representação interdisciplinar e podem exercer influência significativa no processo.

Identificar claramente quais caixas pretas serão abertas e definir a hierarquização é nesse momento de grande valia. É a partir desse momento que será feito o confronto do conhecimento espontâneo dos estudantes com os conhecimentos colocados pelas disciplinas, definindo os conhecimentos necessários para a construção da *ilha de racionalidade interdisciplinar*.

As caixas pretas não serão abertas todas de uma única vez, algumas serão abertas pelos próprios estudantes, outras mediante entrevistas realizadas com especialistas, pela leitura de livros, de artigos, de revistas e até mesmo por meio de entrevistas com pessoas que fazem

21 Deve-se ressaltar que os parâmetros ligados às disciplinas e à consulta aos especialistas têm caráter dinâmico e evolutivo. Assim, a hierarquização pode ser modificada de modo a tornar clara a construção da ilha de racionalidade.

22 Este critério normalmente está ligado a condicionantes exteriores às finalidades da representação interdisciplinar e podem ser: o tempo que se dispõe para a realização, as condições materiais, os conhecimentos disponíveis, os interesses e as competências dos estudantes e da equipe de professores.

uso de determinada técnica sobre a qual se deseja ter mais conhecimento. Nesta fase, a equipe de professores pode fazer intervenções como especialistas, de uma ou várias áreas do conhecimento que dominam, mas seu papel principal é o de orientação da mobilização do conhecimento e das competências disciplinares que os estudantes devem buscar.

Para finalizar essa etapa, é importante ressaltar que os estudantes não devem ser treinados para identificar saberes que se encaixam perfeitamente e, sim, para aprender a dominar um saber que se tinha como desconhecido ou do qual se fazia uso de forma superficial.

A SÍNTESE - elaboração e a validação de uma representação complexa

É chegado o momento de produzir uma representação mais afinada e adequada do problema complexo proposto inicialmente, ou seja, finalizar a construção da *representação interdisciplinar ou ilha de racionalidade interdisciplinar*.

Essa representação poderá ser na forma de uma página na WWW, de relatório, de guias, entre outras formas (o que se apresentar mais adequado para os estudantes e para a equipe de professores), mas ela não surgirá do acúmulo de informações apenas. Por isso, nessa etapa é importante negociar consigo mesmo e com os outros. Para a construção da representação interdisciplinar é necessário decidir, entre todas as informações coletadas, o que vai ser parte da síntese construída e o que se pretende propor como produto da ação interdisciplinar, tanto do ponto de vista teórico quanto, possivelmente, prático.

Por fim, a última etapa é testar a *ilha de racionalidade interdisciplinar* que foi construída. Os testes podem ser de duas naturezas, teóricos ou empíricos. No primeiro grupo, testes teóricos, a representação construída é confrontada com os saberes estabelecidos. Por exemplo, a opinião de um especialista pode ser relevante, pois ele poderá pontuar se a representação é viável ou não. O segundo grupo de testes, os testes empíricos, testa a representação construída em práticas de campo. Se após estes testes a *ilha de racionalidade interdisciplinar* sair reforçada, então sua avaliação global é positiva. Em caso de negativa, recomeça-se o processo de construção.

Considerações finais

Trabalhar a interdisciplinaridade na escola apresenta a potencialidade de transformar as práticas docentes, de modo que possam ajudar a superar a fragmentação do conhecimento e a visão de que trabalhar interdisciplinarmente é um “bicho de sete cabeças”.

Contudo, cremos que diante do mundo complexo que se nos apresenta no início do século XXI, caracterizado pelo trabalho em equipe em torno de problemas complexos, não há alternativa possível para o trabalho escolar que não seja a introdução de abordagens interdisciplinares estruturadas e que permitam aos estudantes a construção de um corpo de conhecimentos não fragmentado e que lhes permita interagir e influenciar esse mundo complexo no qual vivem.

Naturalmente, para que uma proposta como a apresentada neste trabalho possa ter sucesso não basta pensar apenas nos estudantes na escola, mas é preciso colocar sob análise e reflexão a própria formação de professores, tanto na formação inicial como na formação continuada. Essa formação deve proporcionar aos participantes um olhar diferente sobre como trabalhar com a interdisciplinaridade no ensino.

Referências

AZEVEDO, R. A. M.; ANDRADE, R. F. M. O papel da interdisciplinaridade e a formação do professor: aspectos histórico-filosóficos. **Educação Unisinos**, v. setembro/dezembro, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília. 1996. Lei 9394/96.

BROUSSEAU, G. **Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques**: recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1986.

CHERVEL, A. L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche. **Histoire de l'éducation**, v. 38, p. 59-119, mai 1988.

FAGNANT, A.; JACMIN, C.; SENTE, I. Pourquoi l'interdisciplinarité dans l'enseignement ? **Bulletin** , Liège, n. 31, Avril 2012. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: História, Teoria e Pesquisa. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.

FOUREZ, G. Se représenter et mettre em oeuvre l'interdisciplinativité à l'école. **Revue des sciences de l'éducation**, v. XXIV, n. 1, 1998.

FOUREZ, G.; MATHY, P.; ENGIEBERT-LECOMTE. Um Modèle pour un travail interdisciplinaire. **Aster**, Paris , v. 17, 1993. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

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

LENOIR, Y.; SAUVÉ, L. Introdução: a interdisciplinaridade e a formação para a docência primária e secundária: qual interdisciplinaridade por qual formação? **Revue des sciences de l'éducation**, v. 24(1), 1998. Disponível em: <<http://www.paulorosa.docente.ufms.br>>. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 21. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006. Coleção Educar.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B.; FOUREZ, G. **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

ROJAS, J. et al. Interdisciplinaridade na Educação: desafios e perspectivas. **Revista Diálogos Interdisciplinares – GEPPFIP**, Aquidauana, v. 1(1), p. 170-181, out 2014.

Recebido: 28/07/2017

Aprovado: 25/11/2017