



CONHECIMENTOS ESCOLARES E CAMINHOS METODOLÓGICOS





Gislaine Munhoz
Sônia Vanzella Castellar
(Organizadoras)

Alexander Cely Rodríguez, Agnaldo Arroio, Ana Rivero, Cíntia Costa,
Edson Rodrigues Santana, Esmeralda Esteves,
Francisco Rodríguez Lestegás, Gislaine Munhoz, Helena Copetti Callai,
Jerusa Vilhena de Moraes, José António Fernandes,
José Artur B. Fernandes, Lana de Souza Cavalcanti, Laurinda Leite,
Marcos Antonio Couto, Nestor André Kaercher, Nubia Moreno Lache,
Sílvia Frateschi Trivelato, Sônia Maria Castellar, Tânia Maria Lacaz

CONHECIMENTOS ESCOLARES E CAMINHOS METODOLÓGICOS



© 2012 by Gislaine Munhoz e Sônia Vanzella Castellar

Direitos desta edição reservados à Xamã Editora.
Proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios,
sem autorização expressa da editora.

Revisão: Estela Carvalho
Edição eletrônica: Hernane Martinho Ferreira - (11) 8837-5057

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)



Apoio:



EJR Xamã Editora

Av. Corifeu de Azevedo Marques, 1.676, cj. 1 - Vila Indiana - São Paulo (SP) - Brasil - CEP 05582-001
tel.: (11) 5083-4649 / tel.fax: (11) 5083-4229 / www.xamaeditora.com.br / vendas@xamaeditora.com.br





SUMÁRIO

Apresentação	7
A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia	13
Francisco Rodríguez Lestegás	
A pesquisa na formação inicial do professorado: contribuições a partir de uma perspectiva socioconstrutivista e investigativa	29
Ana Rivero	
As formas-conteúdo do ensinar e do aprender em geografia	45
Marcos Antonio C. Couto	
A Geografia como Midas é um obstáculo e um dos desafios da nossa docência	57
Nestor André Kaercher	
Educação geográfica: ensinar e aprender Geografia	73
Helena Copetti Callai	
Geografia escolar, formação e práticas docentes: percursos trilhados	89
Lana de Souza Cavalcanti	
Interdisciplinaridade: das concepções às representações de práticas de professores de Ciências	101
Cíntia Costa	
Um currículo integrado e uma prática escolar interdisciplinar: possibilidades para uma aprendizagem significativa	121
Sonia Maria Castellar e Jerusa Vilhena de Moraes	





6

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos

Da integração dos alunos à diferenciação do ensino: o papel da aprendizagem baseada na resolução de problemas	137
Laurinda Leite e Esmeralda Esteves	
Geografia e literatura: uma leitura de Borges para o ensino de Geografia	153
Alexander Cely Rodríguez e Núbia Moreno Lache	
O cinema e a natureza da ciência: relações possíveis para o ensino de Ciências	171
Edson Rodrigues Santana e Agnaldo Arroio	
O papel da observação na produção de sentido em aulas expositivas de ciências	185
Silvia Luiza F. Trivelato e José Artur B. Fernandes	
Situações contraintuitivas e aprendizagem de probabilidades	201
José António Fernandes e Tânia Maria Lacaz	
Sobre os autores	217





APRESENTAÇÃO

Este livro tem como objetivo tratar de temas que abordam investigações e metodologias ativas em ensino de Geografia, de Ciências e de Matemática. Os textos presentes foram apresentados no Seminário Internacional de Ensino de Geografia e Ciências, que contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e da Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo (USP), tendo sido realizado na Faculdade de Educação da USP no período de 12 a 16 de agosto de 2008.

A organização desse livro também objetiva estimular o debate sobre o ensino e a aprendizagem das áreas de Geografia, Química, Física, Biologia e Matemática, que nos permite analisar e avaliar as tendências metodológicas discutidas atualmente no meio acadêmico, com foco nos ambientes escolares.

Os artigos, apresentados por pesquisadores internacionais e nacionais, enfatizam as diversas experiências e concepções pedagógicas incorporadas nas ações de docentes de escolas públicas, discutindo a ligação entre a teoria e a prática, promovendo o conhecimento dos professores e dos alunos em atividades educacionais que dinamizam a aula e proporcionam a aprendizagem significativa.

A divulgação dos debates existentes nessas áreas expressa formas de aprendizagem que possibilitam orientar professores para as novas práticas no sentido de melhorar a dinâmica de sala de aula, com base em referenciais teóricos recentes e inovadores sobre as práticas didáticas e metodológicas realizadas no Brasil e no exterior.

A apresentação dos resultados dessas investigações e a análise teórica dos autores no campo do ensino e da aprendizagem da Geografia e das Ciências contribuirão para que os leitores (professores e futuros professores) se apropriem de outros referenciais sobre esse processo, de maneira mais significativa; possibilitará, ainda, ampliar o debate sobre as diversas culturas, valores e ideias que promovem a busca permanente na articulação dos campos teórico e prático, aperfeiçoando concepções fundamentais para fornecer novas formas de se trabalhar na educação básica.

Cada um dos artigos aborda concepções teórico-metodológicas que constituem os recentes debates realizados nos encontros de didática e ensino de Ciências, Matemática e Geografia. Neles, os autores analisam seus objetos de estudo, como a evolução conceitual, o uso de diferentes linguagens no processo de aprendizagem, o papel dos professores na formação do aluno no ensino fundamental e médio, as práticas educativas para uma aprendizagem significativa e a interdisciplinaridade, enfim, todas as abordagens com uma perspectiva teórica comprometida com a realidade escolar.





8

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos

O enfoque trabalhado no conjunto dos artigos caminha numa perspectiva inovadora de construção do conhecimento escolar que considera o sujeito que aprende, seja professor ou aluno, um ser cultural, político e social. Entende-se que o conhecimento é construído social e historicamente e que é permanente e interdisciplinar.

A discussão que nos é colocada hoje, diante das mudanças na educação básica, favorece uma análise mais madura sobre os fundamentos pedagógicos e metodológicos do ensino e da aprendizagem, destacando a importância do ensinar, na medida em que passa por uma análise do currículo integrado, interdisciplinar e significativo. Cada artigo parte de pesquisas e possui diferentes olhares, com abordagens que colocam em evidência a educação e a escola em vários países.

Os temas tratados nos artigos trazem, também, questões sobre o conhecimento escolar e científico do ponto de vista dos professores e dos alunos, com o desafio de pensar a escola na contemporaneidade considerando as dimensões socioculturais. Os autores analisam a relação entre a teoria e a prática a partir de pesquisas realizadas em várias áreas do conhecimento, como Geografia, Física, Química, Matemática e Biologia. As abordagens dos textos remetem a discussões referentes aos contextos de sala de aula, ao papel da didática e das práticas docentes em espaços não formais e ao uso de diferentes linguagens.

O livro foi organizado em duas partes articuladas em torno do propósito de pensar, conversar e pôr em jogo perspectivas, problemas, investigações concernentes ao campo pedagógico e específico das áreas de conhecimento.

Na primeira parte os artigos enfocam, principalmente, a construção do conhecimento escolar, as estratégias para a formação de professores e a construção de conceitos científicos.

Iniciamos com o artigo “A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia”, de Francisco Rodríguez Lestegás. O autor destaca que, com demasiada frequência, pensa-se que entre a geografia científica produzida pelos pesquisadores e a geografia escolar ensinada pelos professores existe só uma diferença de grau: o conhecimento geográfico escolar deriva do conhecimento geográfico científico por meio de um processo de simplificação, redução, vulgarização e adaptação que respeita o essencial deste último. Para o autor, a visão de simplificação e redução progressiva do saber científico até chegar ao saber escolar corresponde a uma concepção do ensino academicista e transmissora, negando a necessidade da didática, o que reflete uma profunda ignorância do funcionamento das instituições escolares, do pensamento de professores e alunos, do processo de geração do conhecimento científico e da história das disciplinas escolares.

Ana Rivero, com “A pesquisa na formação inicial do professorado: contribuições a partir de uma perspectiva socioconstrutivista e investigativa”,





9

Apresentação

apresenta dados de pesquisa que é fruto de um trabalho coletivo, assinalando que o grupo de pesquisa tem como preocupação analisar o conhecimento adquirido pelos professores de física e o que se tenta definir como conhecimento profissional desejável. Atualmente, seus integrantes estão preocupados em analisar as mudanças ou trocas que ocorrem desde as primeiras ideias, por meio do desenho e da experimentação de estratégias de formação fundamentadas em modelos de formação que denominam Formação de Professores para Investigar a Prática (Fopip).

No artigo “As formas-conteúdo do ensinar e do aprender em Geografia”, Marcos Antônio C. Couto analisa os métodos de ensino-aprendizagem em Geografia. Na busca de respostas para as questões sobre o que ensinar, por que ensinar e como ensinar em Geografia, o autor faz uma rica análise em relação às formas-conteúdo do que e do como aprender Geografia, ao fundamentar seus pressupostos na construção social e psicológica do conhecimento e nas teorias da aprendizagem, trazendo a didática como ponto para as formas do aprender.

Nestor André Kaercher tem como objetivo, em seu artigo “A Geografia como Midas é um obstáculo e um dos desafios da nossa docência”, dialogar com os professores sobre as práticas docentes e as concepções que as fundamentam. O propósito é ter um discurso mais articulado sobre a prática cotidiana, considerada pouco renovadora apesar dos avanços que já ocorreram na geografia acadêmica e inclusive na geografia escolar. O artigo fundamenta-se em observações de aulas de professores dos ensinos fundamental e médio em Porto Alegre, agregando relatos dos alunos estagiários do curso de licenciatura.

No artigo “Educação geográfica: ensinar e aprender Geografia”, Helena Copetti Callai analisa o ensino de Geografia na educação básica, tendo como referência os currículos escolares. Outro aspecto abordado pela pesquisadora é a diferença entre o ensino de Geografia e a educação geográfica. A educação geográfica diz respeito à questão: ensinar Geografia para quê? Isto significa mais do que um compromisso no qual o conhecimento é descritivo e sem significado. A importância desse tema é provocar práticas docentes que estimulem os alunos a compreender a realidade. Nessa perspectiva, o sentido de uma educação em Geografia é o de criar condições para que o aluno se instrumentalize intelectualmente, a fim de se apropriar dos contextos espaciais e sociais em que vive.

Lana de Souza Cavalcanti aborda os descompassos existentes no campo científico e no campo escolar quando se trata do conhecimento geográfico, reforçando a dicotomia existente entre o significado de cada um dos campos. No artigo “Geografia escolar, formação e práticas docentes: percursos trilhados”, a autora afirma que essa distinção é importante, não só para marcar diferenças e possíveis influências mútuas entre essas duas modalidades de saberes, mas também para cuidar de pensar nos objetivos de uma e de outra ao longo da





10

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos

história e na atualidade. Ela é importante para a compreensão de como e por que a geografia escolar foi sendo estruturada na história e os elementos dessa estrutura que ainda estão presentes em diferentes contextos, o que, por sua vez, é relevante para uma melhor formação dos professores.

A segunda parte tem seu enfoque na didática específica, aproxima a vinculação entre os conteúdos, o uso de diferentes linguagens e a sala de aula, tendo em conta o ensino e a aprendizagem no cenário educativo.

Segundo análise de Cintia Costa em “Interdisciplinaridade: das concepções às representações de práticas de professores de Ciências”, os saberes relativos às disciplinas, de acordo com o currículo nacional do ensino básico português, devem ser aprendidos pelo estudo de temáticas interdisciplinares ou transdisciplinares, contextualizadas em situações problemáticas reais, e não pelo estudo de conceitos centrados na estrutura lógica das disciplinas. A literatura sugere que são atribuídos vários significados à palavra interdisciplinaridade, conduzindo a diferentes níveis de intensidade de integração entre as disciplinas e, conseqüentemente, a diferentes modos de ensinar e de aprender. Neste texto relata-se uma investigação cujo objetivo foi caracterizar as concepções de 30 professores de ciências físicas e naturais acerca da interdisciplinaridade e analisar suas representações sobre práticas interdisciplinares. Os resultados demonstram que os significados atribuídos à interdisciplinaridade são imprecisos e que o nível de intensidade de integração entre as disciplinas é baixo, o que suscita implicações importantes para o ensino das ciências numa perspectiva de educação para a cidadania.

No artigo “Um currículo integrado e uma prática escolar interdisciplinar: possibilidades para uma aprendizagem significativa”, Sonia Maria Castellar e Jerusa Vilhena de Moraes analisam, a partir de uma investigação na escola pública, quais são os desafios para superar uma visão curricular fragmentada e descontextualizada. Abordam como os procedimentos para ensinar podem fazer diferença no processo de aprendizagem dos alunos e a necessidade de desenvolver projetos educativos e integrados na escola para que as atividades didáticas tenham um enfoque interdisciplinar.

Em “Da integração dos alunos à diferenciação do ensino: o papel da aprendizagem baseada na resolução de problemas”, Laurinda Leite e Esmeralda Esteves tratam dos alunos que se interessam atualmente pela área de Ciências e destacam o gênero como um fator relevante – há mais meninos envolvidos com as aulas de ciências do que meninas. As pesquisadoras enfatizam, também, a importância de o ensino ser orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas, que pode ser considerada uma metodologia de “ensino” que permite aos professores diferenciar seu ensino de acordo com os interesses dos alunos, bem como com seus ritmos e estilos de aprendizagem. Este texto desenvolve estas ideias e descreve como o ensino das ciências pode fomentar a integração dos alunos por meio de uma diferenciação positiva na sala de aula.





11

Apresentação

Alexander Cely Rodriguez e Núbia Moreno Lache apresentam com extrema agudeza a potencialidade da literatura para compreender os lugares e agregar aos conteúdos geográficos uma linguagem literária e espacial. No artigo “Geografia e literatura: uma leitura de Borges para o ensino de Geografia”, os autores pretendem pensar sobre a possibilidade de se ensinar Geografia a partir dos campos emergentes em que esta disciplina surgiu. Esta postura epistemológica permite convocar o conceito de espaço geográfico, em particular o de cultura urbana e cidade, e o processo de ensino e aprendizagem a partir dos olhares da obra de Jorge Luis Borges e os referenciais teóricos humanistas da Geografia; e, como consequência dessa abordagem, potencializar os diálogos e sua relação como estratégia didática.

Na perspectiva da aproximação das linguagens, práticas educativas e aprendizagem é que Vicente Conte, Edson Rodrigues Santana e Agnaldo Arroio se propõem a analisar “O cinema e a natureza da ciência: relações possíveis para o ensino de Ciências”. Para eles, o ensino de Ciências não se resume a apresentações científicas, mas envolve procedimentos que permitem aos alunos compreender o mundo e, desta forma, habilitarem-se como cidadãos. Os autores afirmam no artigo que apenas a apropriação do conceito científico não permite que se tenha clareza da dimensão da natureza da ciência. O uso da linguagem cinematográfica pode contribuir para que o aluno leia o mundo de maneira mais integrada e incorporando à leitura as relações entre a tecnologia e a sociedade.

No artigo “O papel da observação na produção de sentido em aulas expositivas de ciências”, José Artur Fernandes e Silvia Frateschi Trivelato discutem as situações de observação que promovem a aproximação do sujeito com o fenômeno ou conceito que está sendo estudado e apresentam algumas inquietações quanto à apropriação que os sujeitos fazem desses fenômenos. Com base em pesquisas e nas observações realizadas em campo e em aula, podem surgir várias perguntas que orientam as aulas expositivas. No artigo, os autores exploram a função mediadora de tais interações discursivas que ocorrem durante a observação de objetos nas aulas de ciências e que têm a função mediadora no processo de ensino e aprendizagem.

Já o artigo de Jose António Fernandes e Tânia Maria Lacaz, “Situações contraintuitivas e aprendizagem de probabilidades”, apresenta uma abordagem muito interessante no tratamento do conteúdo de Matemática. A exploração de situações contraintuitivas na aprendizagem de probabilidades alicerça-se no potencial que tais situações apresentam ao nível da motivação que pode surgir nas aulas, por exemplo, a percepção do erro como parte integrante do processo de aprender. Discute-se no texto a problemática das situações contraintuitivas a partir de sua racionalidade e origem no âmbito da teoria das probabilidades, de sua exploração em termos do ensino das probabilidades e da exemplificação de algumas atividades por alunos de diferentes níveis de escolaridade.





12

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos

Este livro traz rica contribuição para o ensino de Geografia, Ciências e Matemática do ponto de vista dos saberes docentes e do saber fazer e pensar dos alunos e, por isso, esperamos que o leitor faça uma excelente leitura e possa, ao lado dos autores, analisar a prática docente.





A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOGRÁFICO ESCOLAR: DO MODELO TRANSPPOSITIVO À CONSIDERAÇÃO DISCIPLINAR DA GEOGRAFIA

Francisco Rodríguez Lestegás

1 Quando construímos o conhecimento geográfico escolar, resumimos o correspondente saber científico?

Frequentemente pensa-se que entre a geografia científica produzida pelos pesquisadores e a geografia escolar ensinada pelos professores existe só uma diferença de grau: o conhecimento geográfico escolar deriva do conhecimento geográfico científico por meio de um processo de simplificação, de redução, de vulgarização e de adaptação que respeita o essencial deste último. Em consequência, a eficácia docente limita-se ao conhecimento o mais amplo possível dos saberes eruditos correspondentes, junto ao talento para comunicá-los aos estudantes e aos recursos pessoais para governar a turma. Quando o ensinante encontra-se em dificuldades ante seus alunos, o problema resolve-se sob a acusação de um déficit de conhecimentos (o professor não domina a matéria que dá, não sabe muito), de habilidades comunicativas (o professor não explica bem), de experiência (o professor é principiante) ou, simplesmente, de gênio (o professor não sabe manter a disciplina na sala de aula).

Esta visão de simplificação e redução progressiva do saber científico até chegar ao saber escolar corresponde a uma concepção do ensino academicista e transmissora, que nega a necessidade da didática e que reflete uma profunda ignorância do funcionamento das instituições escolares, do pensamento de professores e alunos, do processo de geração do conhecimento científico e da história das disciplinas escolares. Frente a este mito, tão profundamente arraigado, que identifica o conhecimento escolar como uma espécie de saber acadêmico miniaturizado, é preciso destacar as marcadas disparidades existentes entre o saber que a ciência produz e o que se ensina na escola (AUDIGIER, 1988).

1.1 O conhecimento geográfico científico e o conhecimento geográfico escolar apresentam uma defasagem cronológica

É fácil constatar que se costuma ensinar o conhecimento na escola muito depois de sua elaboração no meio científico. Uma simples confrontação entre





as publicações que recolhem os resultados das investigações geográficas e os livros didáticos de geografia que manejam professores e alunos (RODRÍGUEZ LESTEGÁS, 2004) põe em evidência o notável atraso temporário do ensino em relação à investigação. A geografia que se ensina nos centros escolares normalmente está muito afastada das últimas linhas de investigação; as novidades científicas demoram a ser incorporadas ao discurso escolar nos níveis educativos anteriores à universidade e, quando o conseguem, costumam aparecer desbotadas em uma confusa estrutura na qual se misturam as antigas concepções com as teorias mais recentes (CAPEL et al., 1983). Assim, por exemplo, as teorias do “ciclo de erosão” e da “chaminé equatorial” continuavam presentes na geografia escolar muito tempo depois de se ter demonstrado sua inadequação para explicar o modelo dos continentes ou a circulação atmosférica na zona intertropical, respectivamente.

1.2 *O conhecimento geográfico científico e o conhecimento geográfico escolar têm diferentes condições de produção*

O conhecimento científico produz-se nas instâncias que configuram a comunidade científica e investigadora e, como tal, está submetido a requisitos de cientificidade que lhe asseguram esse reconhecimento. Portanto, alimenta-se dos *problemas* que a ciência deve tentar responder satisfatoriamente, o que o converte em um saber que se constitui à medida que se vai produzindo. Em contraposição, o conhecimento escolar organiza-se em torno de *resultados*, porquanto se transmite o que já se pesquisou, o que se conhece com segurança, deixando à margem aquilo sobre o que a ciência duvida ou que mantém ainda sob interrogação. Por isso, os enunciados da geografia escolar apresentam-se aos estudantes como uma reprodução objetiva e neutral da realidade, uma representação fidedigna e indiscutível da superfície terrestre e do comportamento dos grupos humanos sobre ela (AUDIGIER, 1993b, 1996).

1.3 *O conhecimento geográfico científico e o conhecimento geográfico escolar diferem na organização do texto que os contém*

As elaborações científicas apresentam-se por intermédio de uma grande diversidade de documentos, tendo em conta suas finalidades, suas regras e condições de produção, bem como seus destinatários. Em um extremo situam-se os estudos originais a respeito de problemas concretos, cujos resultados se difundem em publicações especializadas (monografias, artigos, contribuições a congressos); no outro, achamos as sínteses de diferente extensão e de caráter mais ou menos divulgativo, modalidade que mostra a maior proximidade entre os saberes científicos e os saberes escolares, dado que este é o referente que normalmente os professores utilizam.

Por sua vez, no caso dos saberes ensinados costuma-se optar por textos fechados e marcados com signos que indiquem claramente aos alunos o que





15

A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia

é importante e, portanto, o que devem aprender. Este tipo de discurso está organizado de acordo com uma lógica expositiva que se considera natural e evidente: do relevo ao clima, aos solos, à vegetação, à população, ao povoamento e às atividades econômicas. Deste modo, o saber escolar apresenta-se-nos como um conjunto de conhecimentos perfeitamente estabelecidos, legitimados por suas estreitas relações com o saber elaborado pelos especialistas, e devidamente resumidos e organizados no correspondente livro didático (AUDIGIER, 1997c).

1.4 *O conhecimento geográfico científico e o conhecimento geográfico escolar respondem a finalidades diferentes*

A finalidade do conhecimento geográfico científico é a produção de novo conhecimento disciplinar que resolva problemas e gere o progresso científico. Em contrapartida, o conhecimento escolar reúne aqueles saberes já existentes que, em momento e lugar determinados, são considerados úteis para a formação dos cidadãos. Neste sentido, Audigier (1993a, 1997b, 1997c) propõe agrupar as finalidades da geografia escolar em três grandes categorias, contraditórias e solidárias ao mesmo tempo:

a) Finalidades patrimoniais e culturais: a geografia transmite certo número de conhecimentos, de pontos de referência, de formas de pensar e de representar o mundo que são comuns ao conjunto dos habitantes de cada país e que contribuem na construção de uma identidade coletiva. Estas finalidades funcionam sob o registro da adesão, já que tendem a conseguir que os alunos adiram de forma inquebrantável ao que se afirma do próprio país e do mundo em geral.

b) Finalidades intelectuais e críticas: a geografia escolar esforçou-se em afastar-se da imagem de uma disciplina mnemônica para destacar sua dimensão formadora, própria de uma matéria que deve contribuir eficazmente ao desenvolvimento do pensamento espacial e social do aluno. Lamentavelmente, é possível que este propósito tenha mais a ver com uma autolegitimação do ensino da geografia que com a realidade que podemos constatar na escola. No que se refere às finalidades críticas ou ao desenvolvimento do pensamento crítico, em todo texto geográfico convém diferenciar o que se enuncia como verdadeiro e o que se propõe como uma interpretação, uma perspectiva, um ponto de vista. A contradição está posta: de um lado, busca-se a adesão dos alunos a um discurso que goza da consideração de verdadeiro e que é constitutivo de sua identidade; mas ao mesmo tempo, os alunos devem ser capazes de considerar este discurso como “um” dos possíveis, e não como “o” único discurso.

c) Finalidades práticas e profissionais: na escola não se formam geógrafos, como também não se formam historiadores, nem matemáticos, nem físicos, nem médicos nem advogados; mas, apesar desta ausência de relações imediatas com a vida profissional, é necessário estar em condições de poder dizer pelo menos que a geografia que se estuda na escola, assim como os restantes saberes escolares,





serve para algo. A este respeito, a opinião de Yves Lacoste não pode ser mais categórica: no artigo que abria o primeiro número da revista *Hérodote* afirmava que, de todas as disciplinas ensinadas na escola, a “geografia dos professores” (frente à relevância da “geografia dos estados-maiores”) é a única que contém saberes sem aplicação prática além do sistema educativo (LACOSTE, 1976).

Do ponto de vista de um discurso mais indulgente, diz-se que a geografia escolar serve para ler mapas, para dispor de certos pontos de referência com vistas aos deslocamentos e viagens, para saber onde se situam os países e as cidades, para compreender as mensagens emanadas dos meios de comunicação, para contribuir à formação da cidadania, etc. Deste modo, a geografia escolar apresenta-se-nos intimamente relacionada com uma nomenclatura e com conhecimentos fáticos que acabam em si mesmos; é um conhecimento preferencialmente de ordem espacial ou, mais concretamente, de lugar: onde se localiza determinado fato, fenômeno ou processo, qualquer que seja, sobre a superfície terrestre?

Mas os alunos, assim como Lacoste (1976), pensam que a geografia é um conteúdo escolar que serve para adquirir uma série de conhecimentos e competências de escassa utilização na vida real fora da escola (CAVALCANTI, 1998, 2005). Os estudantes tampouco reconhecem a influência que esta disciplina exerce em sua formação como cidadãos. As orientações geográficas mais reivindicadas pelos geógrafos na atualidade (organização do espaço, ordenação do território, problemas ambientais, prevenção de riscos naturais, sistemas de informação geográfica) estão totalmente ausentes das concepções escolares. Definitivamente, os alunos têm bastante claro que a geografia que aprendem conjuga a utilidade cultural com a inutilidade verdadeiramente formativa e profissional (AUDIGIER, 1993b, 1994), razão pela qual ela corre o sério risco de se converter em uma matéria desnecessária, supérflua, decorativa e, portanto, perfeitamente prescindível. Paradoxalmente, nenhuma voz relevante questiona que os alunos se vejam obrigados a aprender a classificação dos equinodermos, o gráfico da função $y = mx + n$, a tabela periódica dos elementos químicos, o átomo de Bohr ou o princípio de conservação da energia mecânica, ainda que sua utilidade para resolver os problemas que afloram na vida diária do cidadão seja no mínimo duvidosa.

2 Quando construímos o conhecimento geográfico escolar, reelaboramos o correspondente saber científico?

Um dos modelos explicativos das conexões entre conhecimento científico e conhecimento escolar que teve maior fortuna, embora também os efeitos mais nocivos, é o que gira ao redor do conceito de “transposição didática”. Formulado em seu início a partir de uma perspectiva sociológica por Michel Verret, foi Yves Chevallard o encarregado de reconstruí-lo e difundi-lo, desenvolvendo-o no marco de um trabalho em que analisava as transformações que experimenta o conhecimento matemático erudito até se converter nos conhecimentos matemáticos ensinados.





Este autor reconhece que, quando um conhecimento científico é selecionado como conteúdo que é preciso ensinar na escola, sofre uma série de recomposições adaptativas, uma transposição didática, até sua conversão em saber ensinado.

O conhecimento escolar não é uma redução homotética do conhecimento erudito, senão que o ensino de uma disciplina requer que o saber científico correspondente seja submetido a uma adequada transformação e recomposição que o habilitem para ser ensinado. Dito de outro modo, para que um saber possa ser interiorizado pelos alunos deve ser previamente convertido em objeto de ensino (JULIÁ, 2000).

A partir desta premissa, Chevallard (1991) convida-nos a considerar o ensino como uma transformação do “saber experto” (procedente da investigação), em “saber para ser ensinado” (proposto nos programas, instruções oficiais e manuais) e, finalmente, em “saber ensinado” (enunciado efetivamente em cada turma). Em virtude deste itinerário, o saber que se ensina é necessariamente diferente do saber científico, mas só adquire legitimidade quando se mostra conforme e suficientemente próximo do saber experto.

3 Um discurso geográfico escolar fortemente condicionado pelo caráter multiparadigmático da geografia ou a falta de um referente científico consensual

Como já se apontou, Chevallard (1991) tinha desenvolvido o modelo da transposição didática a propósito do ensino das matemáticas, mas a geografia escolar constitui uma disciplina muito diferente, cujas relações com sua ciência referente são bem mais complexas. A coexistência de diversas correntes de pensamento na geografia faz com que os saberes neste âmbito científico estejam longe de oferecer redes conceituais aceitas unanimemente, sendo, pelo contrário, objeto de exasperados debates tanto de natureza epistemológica como política e ideológica. O progresso científico não vem determinado, neste caso, por uma sucessão de “revoluções” ou substituições de um paradigma por outro, senão pela tensão entre as diversas correntes de pensamento vigentes. Portanto, ante a falta de reconhecimento de uma geografia “oficial”, não existe um único saber erudito disposto para ser transformado em saber escolar, senão uma multiplicidade de saberes de referência que respondem a problemáticas e enfoques necessariamente plurais.

Tudo isso faz com que a geografia escolar se apresente como um acúmulo das diferentes geografias que os geógrafos desenvolvem ou desenvolveram, e que, devidamente modificadas e reconstruídas em função das necessidades do ensino, a escola se encarrega de difundir. De acordo com suas concepções a respeito da disciplina que ensina e de seu próprio ofício, o professor pode-se inclinar para uma ou outra corrente, ainda que na maior parte dos casos utilize um pouco de tudo, confusão paradigmática a que conduzem as próprias diretrizes oficiais e, certamente, os livros didáticos.





4. Um conhecimento geográfico escolar de diversas procedências

Além de todo o anterior, também não existe a segurança de que a geografia que ensinamos provenha unicamente das diversas geografias científicas, inclusive profundamente transformadas, senão que os saberes presentes no ensino da geografia oferecem fontes muito variadas, das quais a ciência homônima é simplesmente mais uma (FERRAS; CLARY; DUFAU, 1993; KNAFOU, 1997). Se as matemáticas são elaboradas por uma comunidade científica limitada e perfeitamente identificável, não ocorre o mesmo com o conhecimento sobre as sociedades presentes e sobre sua história; neste caso, os saberes escolares têm diversas origens além das produções emanadas das ciências referentes.

Com efeito, se consultamos qualquer livro didático poderemos averiguar que a maioria dos documentos de trabalho procede de relatórios, anuários, imprensa escrita, obras de divulgação, manifestos de diversa índole e outras fontes que pouco ou nada têm que ver com a geografia dos expertos e que, portanto, careceriam de legitimidade científica se nos ativéssemos às exigências do modelo transpositivo (AUDIGIER, 1997a; AUDIGIER; CRÉMIEUX; TUTIAUX-GUILLON, 1994).

Ante tais objeções, parece difícil sustentar um modelo explicativo de “aplicação descendente”, que mantém os saberes escolares em uma situação de forte dependência com respeito aos saberes científicos e que instrumentaliza a ação didática reduzindo-a a uma espécie de filtro dos saberes científicos.

5 Quando construímos o conhecimento geográfico escolar, produzimos uma criação cultural específica?

Ao invés do modelo que acabamos de descrever e criticar, André Chervel (1998) entende o conhecimento escolar como uma produção cultural específica, muito diferente de outros tipos de conhecimento concorrentes em nossa sociedade. Sua finalidade essencial é proporcionar aos meninos e jovens a “cultura escolar”, da qual se serve a escola para cumprir a missão que a sociedade lhe confiou, em particular transmitir aos estudantes determinada representação do mundo em que vivem.

O essencial desta criação cultural está desenvolvido pelas disciplinas escolares, que são construções particulares por meio das quais a escola responde às incumbências que lhe são próprias. Neste sentido, cada uma das disciplinas escolares tem como função proporcionar um conteúdo instrutivo que se põe ao serviço do objetivo que se tenha atribuído à educação e à escola; no caso da geografia, contribuir à construção de uma identidade coletiva e ao desenvolvimento da consciência nacional.

Deste modo, e frente ao modelo da transposição didática, Chervel (1988) descarta completamente a ideia de fazer “descer” os saberes ensinados da esfera do saber científico de referência, reconhecendo-os como criações originais da





escola que, ainda mantendo certas relações com o conhecimento científico homônimo, transformaram profundamente este saber erudito até convertê-lo em um conhecimento específico, objeto de ensino, aprendizagem e avaliação, para responder assim às próprias finalidades da instituição escolar.

Certamente, os saberes científicos constituem uma das fontes do que se ensina na escola, mas estão bem longe de serem a única referência na determinação do currículo escolar. Uma simples mirada aos manuais de geografia permitem-nos comprovar como costumam ir às fontes mais diversas – ainda que careçam de validação científica – em busca dos conhecimentos que há que apresentar a professores e estudantes.

Bem, é certo que o próprio Chevallard já tinha reconhecido que, em ocasiões, os saberes incluídos nos programas escolares são verdadeiras “criações didáticas”, derivadas das “necessidades do ensino” e totalmente desvinculadas do conhecimento científico. Não obstante, o “modelo disciplinar” vai além, ao considerar que as matérias que se ensinam nos centros escolares possuem sua própria lógica de produção de sentido e suas próprias regras de transformação (CUESTA, 1993-94). Mais do que uma simples soma de saberes pretensamente científicos, as disciplinas escolares consistem em compartimentos de saberes que organizam a distribuição do tempo escolar e a relação dos alunos com o conhecimento, assumindo as funções de aculturação dos estudantes que convertem a escola em um dos principais veículos de transmissão intergeracionais (AUDIGIER, 1997c).

6 Da geografia escolar à geografia universitária

A aparição da geografia nos sistemas educativos obedece a uma finalidade claramente ideológica: não esqueçamos que a geografia escolar, assim como a história, nasceu no momento da afirmação dos Estados-nação em sua versão moderna e que sua presença no currículo serviu para desenvolver nos estudantes a consciência nacional e o espírito patriótico por meio de descrições do próprio país, muitas vezes parciais e manipuladas.

É sabido que as novas necessidades geradas pela revolução industrial, o colonialismo e as explorações levadas a cabo no século XIX, a formação de sociedades geográficas, o prestígio adquirido pelo enfoque positivista da ciência e o desenvolvimento dos nacionalismos de caráter burguês foram os fatores que incidiram na consolidação dos saberes geográficos como matéria escolar ao longo do século XIX. O fato de que a geografia gozasse da consideração de peça fundamental para o conhecimento do próprio país e o consequente doutrinamento dos futuros cidadãos explica o lugar privilegiado que ocupava nos sistemas de ensino básico desenhados pelos ministérios de instrução pública dos diversos países do Velho Continente desde finais daquele século (CAPEL et al., 1983). Em contrapartida, a geografia foi-se convertendo





em uma instância defensora das conveniências governamentais, submissão que lhe foi recompensada com um desenvolvimento da comunidade científica dos geógrafos generosamente apoiado pelos governantes europeus.

São estas, e não outras, as circunstâncias que justificam o permanente respaldo político a uma disciplina tão escassamente valorizada no âmbito científico, bem como sua onipresença nos níveis educativos anteriores à universidade em todos os países europeus, de maneira que a geografia foi uma das disciplinas escolares que mais se beneficiou da forte demanda de professorado para dar as aulas correspondentes em um momento de rápida expansão dos efetivos escolarizados. E foi precisamente a necessidade de formar professores de geografia para as escolas elementares e médias o fator essencial que conduziu à institucionalização desta disciplina na universidade, com a conseguinte criação de cátedras e o aparecimento de uma comunidade científica de geógrafos.

Definitivamente, a geografia foi uma matéria própria do ensino primário e secundário antes de merecer categoria universitária, uma vez adquirida a consideração de um conhecimento que era preciso ensinar aos futuros professores a fim de que eles o ensinassem, por sua vez, a seus alunos. Portanto, foram as necessidades derivadas do conhecimento geográfico escolar que impulsionaram o desenvolvimento do saber geográfico científico, de maneira que, até época muito recente, era do ensino, de suas necessidades e de seus programas, que a geografia universitária recebia praticamente todas as suas demandas profissionais (CAPEL, 1976, 1977, 1981; CAPEL et al., 1985).

Esta circunstância leva Pinchemel (1988) a perguntar-se se a geografia constitui realmente um saber científico, ao mesmo tempo teórico e aplicado, ou se é um simples saber cultural e informativo que se nutre de transferências e empréstimos de outras ciências, mais que de criações conceituais, inovações metodológicas e problemáticas originais. Não esqueçamos que a missão atribuída à geografia escolar ultrapassa amplamente o campo do saber presumivelmente científico; a disciplina geográfica foi obsequiada com o presente envenenado da obrigação de transmitir uma iniciação à economia, sociologia, demografia, ciência política... O resultado mais visível é que os manuais de geografia costumam ir aos meios de comunicação, mais que à ciência geográfica, em busca dos conhecimentos que há que apresentar na escola; isto se traduz em uma superabundância de conteúdos, de discutível coerência, que se aproximam do enciclopedismo e que buscam em vão um fio condutor.

7 Em ocasiões, a passagem do registro científico ao registro escolar supõe profundas modificações conceituais

Sendo óbvio que os saberes ensinados sob a etiqueta de geografia guardam estreita relação com os correspondentes saberes científicos, deve-se manter sob cautela a afirmação que sustenta a existência de um itinerário que parte dos





21

A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia

saberes científicos para conduzir aos saberes ensinados. Audigier (1992) aproveita o exemplo do diagrama termo-pluviométrico ou climograma – procedimento utilizado habitualmente na escola para o estudo dos climas e dos meios geográficos em geral – para ilustrar como determinados instrumentos que desfrutam de um aval de cientificidade modificam substancialmente sua significação uma vez que se introduzem no ensino.

Como se sabe, o diagrama termo-pluviométrico é um gráfico que agrupa as temperaturas e as precipitações médias mensais correspondentes a dada estação meteorológica. O gráfico constrói-se normalmente de acordo com a relação P (em mm) = $2T$ (em graus centígrados), o que permite visualizar imediatamente a distinção entre meses secos e meses úmidos. Daí que tenha sido utilizado em primeiro lugar pelos botânicos, biogeógrafos e geógrafos físicos para representar a aridez e prever suas consequências na classificação e distribuição das formações vegetais sobre a superfície do globo. Em contrapartida, no ensino este diagrama utiliza-se para representar graficamente um clima, com o qual se produz uma enorme ampliação ou redução conceitual, segundo o sentido da operação: combinação mensal de dois indicadores = clima; clima = meio natural; meio natural = espaço biogeográfico ao que corresponde determinado solo, determinada vegetação e determinado modo de vida.

Dado que o tempo escolar só permite estudar um gráfico para cada tipo climático, resulta que as características específicas próprias do lugar singular em que foram tomados os dados são extrapoladas a uma região climática em sua totalidade. Esta extensão-generalização espacial descarta toda possibilidade de reflexão sobre os matizes, as variantes e os limites climáticos, bem como sobre as operações de classificação e categorização, sobre o tratamento da informação e inclusive sobre as próprias noções de clima e de meio.

Ademais, de acordo com o planejamento e gestão do tempo escolar, a construção do gráfico permite o desenvolvimento de sequências de ensino-aprendizagem que adotam a forma de trabalhos práticos (exercícios tipo), em cuja execução as tarefas dos alunos se acham claramente especificadas e os critérios de avaliação precisamente definidos: sobre papel quadriculado ou milimetrado, o ponto está ou não situado no lugar correto, a coluna está ou não traçada até a altura justa. O funcionamento da lógica escolar é demolidor, e neste caso o diagrama termo-pluviométrico vê-se afastado dos usos e significações que tem na esfera do saber experto. Ainda que sua origem situe-se claramente em uma elaboração científica, que lhe serve de referência e de legitimação, o trabalho escolar faz dele outra coisa.

8 A consideração disciplinar da geografia

O anterior questionamento não significa negar as relações evidentes e necessárias entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar, senão





entender estas relações em sua autêntica complexidade e em sua dinâmica. De fato, uma análise rigorosa do processo de ensino-aprendizagem conduz a questionar seriamente a crença habitual em uma filiação direta entre os resultados e métodos validados em determinado campo científico e os correspondentes saberes escolares. A escola só pode ensinar saberes “escolarizáveis”, isto é, aqueles conhecimentos disciplinares que estão de acordo com o funcionamento da cultura escolar e que constam destes quatro elementos (AUDIGIER, 1992, 1994, 1997c; CHERVEL, 1988):

a) Uma “vulgata”: trata-se de um conjunto de conhecimentos ou conteúdos explícitos compartilhados pelo professorado e considerados como próprios da disciplina. Isto significa que, ainda que o conhecimento geográfico seja o produto de discursos muito variados e às vezes divergentes, o professor de geografia deve limitar-se a ensinar só aquilo que aparece como indiscutível.

A vulgata inclui localizações (“Ásia é o continente em que vivem mais pessoas e o de maior densidade”; “a floresta equatorial é uma formação vegetal própria da região amazônica e da África Central”) e também relações (“o cultivo do arroz em regime de inundação explica o povoamento nos países do Extremo Oriente”; “a continuidade de altas taxas de natalidade é a principal causa da explosão demográfica no Terceiro Mundo”).

Em todo caso, são dois os elementos que integram o conteúdo principal da vulgata: uma série de conhecimentos fáticos, junto a uma nomenclatura e a um vocabulário qualificados de específicos. Falamos de conhecimentos fáticos para referir-nos àqueles saberes que se apresentam como absolutamente evidentes, pelo que são enunciados como descritores da realidade sem nenhum gênero de dúvidas: “o oceano Ártico está recoberto por um campo de gelo permanente”; “o Deserto de Colorado situa-se entre as Montanhas Rochosas e o Oceano Pacífico”; “a população mundial incrementa-se anualmente em cerca de 70 milhões de pessoas”. Ademais, cada lição compreende uma série de noções cuja aprendizagem requer o conhecimento de um vocabulário específico. Assim, o estudo das paisagens tropicais supõe familiarizar-se com os termos “savana”, “estepe” e “floresta-galeria”; o capítulo dedicado aos meios polares acompanha-se inequivocamente de “geleiras”, “inlandsis¹”, “icebergs” e “campo de gelo”; não há meio desértico sem “oásis”, “uadis²”, “nômades” e “sedentários”; a próspera agricultura estadunidense continua configurando-se em “belts³”, apesar de que já não nos podemos referir a eles como regiões de monocultura, porquanto sua existência era a tradução espacial de condições agrotécnicas próprias de tempos passados.

¹ Mantos de gelo (N. T.).

² Rios intermitentes (N. T.).

³ Cinturões (N. T.).





23

A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia

b) Exercícios-tipo: se os conteúdos expressos constituem o eixo central da disciplina ensinada, os exercícios resultam indispensáveis para sua definição e delimitação, de maneira que o sucesso institucional de uma disciplina depende fundamentalmente da qualidade dos exercícios suscetíveis de serem propostos; por exemplo, os problemas no âmbito das matemáticas ou as práticas de laboratório no campo das ciências experimentais. No caso da geografia, podemos mencionar os documentos cartográficos quando se utilizam tão-somente como suportes informativos que facilitam a aquisição da vulgata, isto é, nomear e localizar lugares, renunciando à sua potencialidade para aprender a pensar o espaço e adquirir o domínio do razoamento geográfico.

Com exceção de muitos mapas topográficos e temáticos que só cumprem função ilustrativa, sem relação direta com o conteúdo da unidade e sem sugestões de trabalho complementar – o que lhes vale serem sistematicamente ignorados tanto pelo professorado como pelos estudantes –, a realização das atividades de aprendizagem propostas para trabalhar com o mapa nem sequer requer, na maior parte das ocasiões, observar o documento: basta recolher a informação solicitada diretamente do texto que o acompanha ou, quando muito, efetuar alguma comprovação em relação a sua localização cartográfica. Ao que se teria de acrescentar as numerosas atividades que remetem à utilização de mapas mudos com a única finalidade de localizar e nomear determinados pontos geográficos, sejam países, cidades, montanhas, rios ou qualquer outra localização mencionada na correspondente lição. É muito fácil encontrar numerosos exemplos disso nos livros didáticos que professores e alunos de todos os níveis educativos manejam habitualmente nas aulas de geografia (RODRÍGUEZ LESTEGÁS, 2003).

c) Procedimentos de motivação e incitação ao estudo: referidos não só aos meios que os professores utilizam em sala de aula para despertar o interesse dos alunos, senão também e sobretudo aos esforços constantes que a disciplina, como construção global, tem de levar a cabo para justificar ante a comunidade escolar e a sociedade em geral sua utilidade e, portanto, a necessidade inevitável de sua presença na escola.

No caso da geografia, os temas da atualidade ou a referência a problemas contemporâneos resultam de valiosa ajuda para um professorado que tem de estar continuamente demonstrando a importância, para a formação dos alunos, da aprendizagem de certas questões geográficas. Os desastres produzidos por um terremoto; a necessidade de frear a explosão demográfica do Terceiro Mundo em contraste com o envelhecimento da população nos países mais desenvolvidos; as impactantes imagens que denunciam o problema da fome no mundo frente à opulência das nações enriquecidas; os obstáculos para a integração europeia ou o funcionamento do Mercosul; o conflito nos cais de pesca; a contaminação derivada da atividade industrial ou o expediente de crise apresentado por determinada empresa, permitirão ao professor sentir-se satisfeito porque pensa que, ao fim,





vai ensinar a seus alunos conhecimentos que servem para algo.

d) Um conjunto de práticas de avaliação: elemento decisivo para creditar os aprendizados realizados. Todo educador vê-se obrigado a delimitar em seu trabalho alguns espaços quantificáveis que permitam estabelecer escalas de medida da aprendizagem de seus alunos. Por isso, determinados exercícios (elaborar um mapa, comentar uma imagem, construir e interpretar um gráfico) adquirem a função específica de provas de valoração. Este elemento exerce peso considerável sobre o desenvolvimento da classe e da matéria, de maneira que professores e alunos mostram uma preocupação especial pelo que costuma “cair” no exame.

A existência de algum tipo de avaliação externa (por exemplo, em forma de revalidações ao finalizar os diferentes ciclos acadêmicos ou provas de acesso à universidade), que conta com exames corrigidos e avaliados por professores diferentes dos que ensinaram aos alunos durante o curso, reforça a necessidade escolar e social de uma vulgata. Um bom professor ensina o que é admitido pelo conjunto de seus colegas, isto é, o que qualquer deles “poria” em um exame.

9 Conclusão

As argumentações que acabamos de desenvolver conduzem-nos, de acordo com Audigier (1997d), a recusar uma didática da geografia concebida como uma transformação ou transposição do saber científico até sua conversão em saber escolar, o que reduziria a didática a um simples apêndice do âmbito científico de partida com vistas a sua transmissão na escola, conforme a habitual expressão “geografia e sua didática”. Pelo contrário, se a didática da geografia tem de abordar o processo de elaboração e transmissão de um conjunto de competências que determinam a educação geográfica dos meninos e jovens escolarizados, o problema da geografia escolar já não é sua conformidade com o saber científico de referência, senão seu grau de eficácia com respeito à formação que se pretende, pelo que o conceito de disciplina escolar resulta fundamental para construir o conhecimento didático.

Quando um professor dispõe de determinado número de sessões para desenvolver, por exemplo, a unidade “O mundo subdesenvolvido” no correspondente nível educativo, não lhe ocorre ensinar uma reelaboração da investigação geográfica sobre o tema em questão, senão que constrói um novo e singular objeto de ensino que atenda às finalidades que a instituição escolar deve cumprir. Portanto, as elucubrações ao redor da transposição didática em geografia (existe? Não existe? Como a levar a cabo?) deixam de ser um tema relevante. A questão realmente importante é averiguar se o modelo transpositivo é útil para pensar melhor a geografia escolar. E, neste sentido, tudo parece indicar que o conceito desenvolvido por Chevallard (1991), apesar de seu inquestionável interesse e utilidade para certos aspectos da reflexão didática, é claramente





insuficiente no caso da geografia, dado que não permite padronizar as operações em virtude das quais se gera o conhecimento geográfico escolar. A ação didática não se reduz a uma translação abreviada e simplificada do saber disciplinar, de modo que a especulação sobre a distância entre os saberes escolares e os saberes científicos requer uma inversão da proposta: em vez de partir da análise dos saberes científicos, é preciso remontar-se desde os saberes escolares até o processo de sua construção e institucionalização (AUDIGIER, 1997a, 1997c, 1997d; AUDIGIER; CRÉMIEUX; TUTIAUX-GUILLON, 1994).

Ainda que a história dos conteúdos escolares tenha sido concebida durante demasiado tempo como um processo de transmissão direta de saberes construídos fora da escola (JULIÁ, 2000), entender o funcionamento dos saberes escolares exige abordá-los em sua autonomia e especificidade; e, de maneira particular, para compreender o que ocorre com o ensino do conhecimento geográfico, o conceito de cultura escolar e a consideração disciplinar da geografia aparecem como os pilares de um modelo mais global, eficaz e potente, cuja principal contribuição é propor uma construção que aglutina os diferentes elementos integrantes da identidade disciplinar, que por sua vez constitui um componente determinante da identidade profissional.

Aceitar que a geografia escolar não é a tradução simplificada ou reelaborada de uma geografia científica, senão uma criação particular e original da escola que responde às finalidades sociais que lhe são próprias, é uma das condições básicas que podem possibilitar uma didática renovada da geografia ao serviço da problematização do conhecimento e da construção de aprendizagens significativas, funcionais e, além disto, úteis por parte dos alunos.

Referências

AUDIGIER, F. La didactique de la Géographie. In: DESPLANQUES, P. (Coord.). **La Géographie en collège et en lycée**. Paris: Hachette, 1994. p. 102-127.

_____. La Didactique de la Géographie entre innovation et connaissance de l'enseignement. In: KNAFOU, R. (Dir.). **L'état de la Géographie: autoscopie d'une science**. Paris: Belin, 1997a. p. 314-323.

_____. La Géographie scolaire: un modèle disciplinaire puissant. In: KNAFOU, R. (Dir.). **L'état de la Géographie: autoscopie d'une science**. Paris: Belin, 1997b. p. 75-79.

_____. Histoire et Géographie: un modèle disciplinaire pour penser l'identité professionnelle. **Recherche et Formation**, Paris, n. 25, p. 9-21, 1997c.

_____. Pensar la geografia escolar: un repte per a la didàctica. **Documents d'Anàlisi Geogràfica**, Barcelona, n. 21, p. 15-33, 1992.

_____. Problèmes, problématiques et perspectives de la didactique de la géographie. **Bulletin de l'Association de Géographes Français**, Paris, v. 74, n. 3, p. 226-233, 1997d.

_____. **Recherches de didactiques de l'Histoire, de la Géographie, de l'Éducation Civique: un itinéraire pour contribuer à la construction d'un domaine de recherche: note de synthèse pour le diplôme d'habilitation à diriger des recherches**. Paris, 1996. Documento inédito.





_____. Recherches en didactiques de l'Histoire, de la Géographie, de l'Education Civique et formation des enseignants. In: MONTERO, L.; VEZ, J. M. (Ed.). **Las didácticas específicas en la formación del profesorado (I)**. Santiago de Compostela: Tórculo, 1993a. p. 349-367.

_____. **Les représentations que les élèves ont de l'histoire et de la géographie**: à la recherche des modèles disciplinaires, entre leur définition par l'institution et leur appropriation par les élèves. 1993. Tese (Doutorado em Didática das Disciplinas Escolares) – Universidade de Paris VII, Paris, 1993b.

_____. Savoirs enseignés – savoirs savants. Autour de la problématique du colloque. In: TROISIEME RENCONTRE NATIONALE SUR LA DIDACTIQUE DE L'HISTOIRE, DE LA GEOGRAPHIE ET DES SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES, 1988, Paris. Editores L. Marbeau e F. Audigier. **Atas...** Paris: INRP, 1988. p. 55-69.

AUDIGIER, F.; CREMIEUX, C.; TUTIAUX-GUILLON, N. La place des savoirs scientifiques dans les didactiques de l'histoire et de la géographie. **Revue Française de Pédagogie**, Paris, n. 106, p. 11-23, 1994.

CAPEL, H. **Filosofía y ciencia en la Geografía contemporánea**: una introducción a la Geografía. Barcelona: Barcanova, 1981.

_____. La Geografía española tras la Guerra Civil. **Geo-Crítica**, Barcelona, n. 1, p. 5-35, 1976.

_____. Institucionalización de la geografía y estrategias de la comunidad científica de los geógrafos (I). **Geo-Crítica**, Barcelona, 8, p. 5-30, 1977.

CAPEL, H. et al. **Ciencia para la burguesía**: renovación pedagógica y enseñanza de la geografía en la revolución liberal española: 1814-1857. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1983.

_____. **Geografía para todos**: la geografía en la enseñanza española durante la segunda mitad del siglo XIX. Barcelona: Los Libros de la Frontera, 1985.

CAVALCANTI, L. S. Ensino de Geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELLAR, S. (Org.). **Educação geográfica**: teorias e práticas docentes. São Paulo: Contexto, 2005. p. 66-78.

_____. **Geografía, escola e construção de conhecimentos**. Campinas, SP: Papirus, 1998.

CHERVEL, A. **La culture scolaire**: une approche historique. Paris: Belin, 1998.

_____. L'histoire des disciplines scolaires: réflexions sur un domaine de recherche. **Histoire de l'Éducation**, Paris, n. 38, p. 59-119, 1988.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991. (Primeira edição 1985).

CUESTA, R. La Historia como profesión docente y como disciplina escolar en España. **Historia de la Educación**: Revista Interuniversitaria, Salamanca, n. 12-13, p. 449-468, 1993-94.

FERRAS, R.; CLARY, M.; DUFAU, G. **Faire de la Géographie à l'école**. Paris: Belin, 1993.

JULIÁ, D. Construcción de las disciplinas escolares en Europa. In: RUIZ BERRIO, J. (Ed.). **La cultura escolar de Europa**: tendencias históricas emergentes. Madrid: Biblioteca Nueva, 2000. p. 45-78.

KNAFOU, R. Introduction. In: KNAFOU, R. (Dir.). **L'état de la Géographie**: autoscopie d'une science. Paris: Belin, 1997. p. 7-15.

LACOSTE, Y. Pourquoi Hérodote? Crise de la géographie, géographie de la crise. **Hérodote**, Paris, n. 1, p. 8-62, 1976.

PINCHEMEL, P. La géographie. In: TROISIEME RENCONTRE NATIONALE SUR LA DIDACTIQUE DE L'HISTOIRE, DE LA GEOGRAPHIE ET DES SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES, 1988, Paris. Editores L. Marbeau e F. Audigier. **Atas...** Paris: INRP, 1988. p. 45-49.

RODRÍGUEZ LESTEGÁS, F. Cando construímos o coñecemento xeográfico escolar, ¿resumimos





27

A construção do conhecimento geográfico escolar: do modelo transpositivo à consideração disciplinar da Geografia

o correspondente saber científico, reelaborámo-lo ou producimos unha creación cultural específica? In: ARES, C. et al. **Investigación e innovación na Escola Universitaria de Formación de Profesorado de Lugo**: conmemoración dos 50 anos da actual Escola Universitaria de Formación de Profesorado de Lugo (1954-2004). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, 2004. p. 331-347.

_____. Los documentos cartográficos como ejercicios-tipo para el control del conocimiento geográfico escolar. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, Madrid, 35, p. 263-271, 2003.





28

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





A PESQUISA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSORADO: CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA SOCIOCONSTRUTIVISTA E INVESTIGATIVA

Ana Rivero

Em primeiro lugar, quero assinalar que o que foi reunido neste artigo é fruto de um trabalho de equipe, e não uma contribuição pessoal. Ainda que apresentado por mim, como participante convidada ao Seminário Internacional de Ensino de Ciências e Geografia, organizado pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, este material foi elaborado conjuntamente com os professores Rafael Porlán, Rosa Martín del Pozo, Pilar Azcárate e Joao Harres.

Nessa equipe de pesquisa, há algum tempo vimos nos ocupando na busca de caracterizar qual é o conhecimento profissional dominante e de definir o que consideramos o conhecimento profissional desejável. Atualmente, estamos preocupados especialmente em tentar analisar a mudança do primeiro para o segundo por meio do *planejamento e da experimentação de estratégias de formação* fundamentadas em um modelo de formação que denominamos Formação de Professores para Investigar a Prática (Fopip) (PORLÁN et al., 1996; PORLÁN; RIVERO, 1998; PIZZATO; HARRES, 2007).

Estes três pontos (caracterização do conhecimento profissional dominante, definição do conhecimento profissional desejável e a mudança mediante estratégias formativas baseadas no socioconstrutivismo e pesquisa) são o tema deste artigo.

1 O conhecimento profissional dominante

No conhecimento profissional majoritário distinguimos quatro componentes, que organizamos atendendo a duas dimensões: a dimensão epistemológica, que se organiza em torno da dicotomia racional-experiencial, e a dimensão psicológica, que se organiza em torno da dicotomia explícito-tácito (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Os quatro tipos de conhecimento são:

a) Saberes acadêmicos: referem-se ao conjunto de concepções disciplinares que os professores têm, sejam elas relativas aos conteúdos do currículo ou às ciências da educação. São saberes gerados fundamentalmente no processo de formação inicial (os concernentes aos tópicos curriculares realmente são gerados





durante todo o tempo de escolarização). São explícitos e estão organizados, no melhor dos casos, atendendo

à lógica disciplinar. Em geral, os vinculados às ciências da educação costumam ter escassa influência na atividade profissional, devido à sua aprendizagem descontextualizada e fragmentada, e constituem o que muitos professores rejeitam, chamando-lhes com desprezo de “a teoria”.

b) Saberes baseados na experiência: referem-se ao conjunto de ideias conscientes desenvolvidas pelos professores durante o exercício da profissão acerca de diferentes aspectos dos processos de ensino-aprendizagem (a aprendizagem dos alunos, a metodologia, a natureza dos conteúdos, o papel da programação e da avaliação, os fins e objetivos desejáveis, etc.).

Estes saberes costumam manifestar-se como crenças explícitas, são o tipo de concepções compartilhadas habitualmente no contexto escolar. Têm forte poder socializador e orientador da conduta profissional, com a qual, não obstante, podem manter, conforme o caso, importantes graus de divergência. Expressam-se mais claramente nos momentos de planejamento, avaliação e, muito particularmente, em situações de diagnóstico dos problemas e conflitos que se dão em aula.

c) Rotinas e roteiros de ação: referem-se ao conjunto de esquemas tácitos que predizem o curso dos acontecimentos em aula e que contêm pautas de atuação concretas e estandardizadas para abordá-los. Pertencem a um tipo de significados que ajudam os professores a resolver parte importante de sua atividade cotidiana, especialmente aquela que se repete com certa frequência. Constituem o saber mais próximo à conduta e são muito resistentes à mudança.

As rotinas são inevitáveis em toda atividade humana que tende à reiteração, já que simplifica a tomada de decisões e diminui a ansiedade que gera o medo do desconhecido, do não controlado. Não é, portanto, um saber negativo em si mesmo, uma vez que cumpre uma função psicológica e biológica necessária. Isto chega a tal ponto que qualquer mudança que se promova no ensino há de traduzir-se, no limite, numa mudança de rotinas, se quisermos que entre realmente na aula. A demanda da “receita” por parte dos professores, tão ingenuamente difamada em posições teóricas, é uma manifestação disto.

Este tipo de saber é gerado muito lentamente e, em grande medida, por processos de impregnação ambiental. É sendo aluno que a maior parte destas aprendizagens se realiza. É vendo e convivendo, por exemplo, com muitos professores que compartilham algumas rotinas básicas comuns que os esquemas de atuação prototípicos do modelo tradicional se incorporam, de forma inconsciente.

d) Teorias implícitas: referem-se mais a um *não saber* que a um saber, no sentido de que são teorias que podem justificar crenças e ações dos professores em função de categorias externas. Os professores normalmente não sabem da existência destas possíveis relações entre suas formas de pensar e atuar e determinadas formalizações conceituais.





Por exemplo, quando um professor adota uma estratégia de ensino baseada quase exclusivamente na transmissão verbal dos conteúdos disciplinares, coisa bastante frequente, é possível que não saiba, no sentido de que não saiba conscientemente, que essa forma de pensar e de atuar pressupõe que o aluno aprende adequadamente escutando, retendo e memorizando os conceitos que lhe ministra o professor, sem que suas ideias prévias interfiram no processo e sem que haja obstáculos que impeçam dita aprendizagem para além dos que se originem de sua falta de estudo ou de seu grau de inteligência. Da mesma maneira, em geral não sabe também que existem perspectivas epistemológicas, como por exemplo o absolutismo, que são coerentes com o modelo tradicional e que concebem o conhecimento escolar como uma versão simplificada do conhecimento disciplinar, em que os conteúdos são entes absolutos e verdadeiros que se vão acumulando uns após os outros até completar o temário previsto, não admitindo a existência de níveis intermediários de formulação.

Portanto, estamos-nos referindo a um tipo de concepção que só se pode pôr em evidência com a ajuda de outras pessoas (companheiros da equipe de trabalho, formadores de professores, pesquisadores, etc.), já que nem são teorizações conscientes dos professores nem aprendizagens acadêmicas que se converteram de maneira significativa em crenças e pautas de atuação concreta.

Não quero finalizar este item sem antes assinalar duas questões importantes:

a) Do mesmo modo que no caso das concepções explícitas, as teorias e concepções implícitas mais frequentes *normalmente têm relação com estereótipos sociais dominantes* que, precisamente por este caráter dominante, sobrevivem sem necessidade de apoiar-se em justificativas e argumentações conscientes e rigorosas, envoltos no peso da tradição e das evidências aparentes de sentido comum.

b) Em nosso modo de ver, o conhecimento profissional dominante costuma ser *o resultado da justaposição destes quatro tipos de saberes*, conforme Quadro 1, que são de natureza diferente, gerados em momentos e contextos distintos, mantêm-se relativamente separados uns dos outros na memória dos professores e se manifestam em diferentes tipos de situações profissionais ou pré-profissionais.

FONTES	COMPONENTES	
	EXPLÍCITO	TÁCITO
RACIONAL	Saber acadêmico	Teorias implícitas
EXPERIENCIAL	Saber experiencial	Rotinas

Quadro 1 – Os componentes do conhecimento profissional majoritário

Fonte: PORLÁN; RIVERO (1998, p. 64).



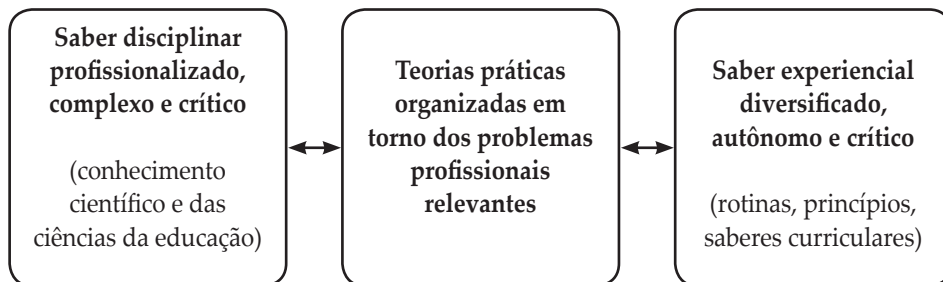


2 O conhecimento profissional desejável

O saber docente não é um conhecimento acadêmico, nem é identificável com nenhuma disciplina concreta. Neste sentido, não segue as normas epistemológicas do conhecimento científico. Tampouco é uma manifestação particular do conhecimento experiencial e cotidiano, já que requer processos habituais de diagnóstico, análise, estudo, sistematização, contraste reflexivo, planificação e tomada de decisões rigorosas que não costumam estar continuamente presentes na vida cotidiana. No entanto, sendo correto tudo isto, não é menos correto que, como dissemos no item anterior, as principais fontes do saber profissional são o conhecimento racional e a experiência profissional.

Porém, o conhecimento dos professores – bem como outros conhecimentos como o dos médicos ou o dos juízes – é um conhecimento prático e dirigido à intervenção em âmbitos sociais. Sua peculiaridade é dada porque deve ser útil para intervir nos problemas que aparecem na prática de ensino. Por isso, o conhecimento desejável não é o resultado de justapor as fontes citadas, mas de uma profunda tarefa de tomada de consciência, reelaboração e transformação epistemológica e didática daquelas e de processos de integração explícita em torno dos problemas da prática.

As teorias práticas obtidas pela reelaboração e integração proposta são o que realmente constitui o conteúdo do conhecimento profissional desejável (Quadro 2).



Quadro 2 – Componentes do conhecimento profissional desejável.

Fonte: a autora, com base em: PORLÁN; RIVERO (1998, p. 53).

3 A transformação do conhecimento profissional

Antes de começarem sua formação, os professores não têm a mente em branco acerca dos processos de ensino-aprendizagem, mas já possuem o que Furió (1994) denomina um *pensamento docente espontâneo*, fruto de sua larga experiência como alunos. Este pensamento representa determinado nível de concreção e articulação do conhecimento profissional que, como qualquer outra forma de conhecimento, é um sistema de ideias submetido a um processo constante de reorganização e evolução.





Podemos concretizar tais reestruturações em diferentes níveis de formulação. O passo de um nível a outro, como pondera De Vecchi (1990), implica uma série de “remodelagens” no conhecimento prévio. Ou seja, não se trata de estabelecer diferentes níveis em que cada um deles suponha unicamente maior quantidade de informação que o anterior, mas, além disso, implica uma modificação qualitativa:

Cada passo de um nível a outro não se baseia em um acúmulo de conhecimentos suplementares, mas em uma reorganização dos conhecimentos preexistentes. [...] Para integrar em um quebra-cabeça uma nova peça [... de forma diferente da original] é necessário que as peças vizinhas sejam, elas também, modificadas. (DE VECCHI, 1990, p. 39)

A manifestação desses diferentes níveis está associada ao *grau de tomada de consciência, controle e superação relativa* de diversos obstáculos que dificultam a compreensão dos processos de ensino-aprendizagem a um nível de complexidade superior (PORLÁN, 1993; PORLÁN; MARTÍN DEL POZO, 1996). Esclarecemos que os obstáculos só representam uma dificuldade quando queremos provocar mudanças em determinada direção, mas não em si.

Podemos estabelecer, portanto, que a alteração do conhecimento profissional do dominante ao desejável é progressiva, e não radical, desde perspectivas mais simplificadoras, reducionistas, estáticas e acríticas (que corresponderiam aos modelos didáticos mais tradicionais) até outras mais coerentes com modelos alternativos de caráter construtivista e investigativo, passando por níveis intermediários que superam, em parte, o de partida, mas que em si mesmos apresentam obstáculos ainda por superar.

O passo de um nível de formulação a outro – portanto, a superação dos obstáculos correspondentes – não é simples, como demonstraram numerosos estudos. Por exemplo, Van Driel, Beijaard e Verloop (2001) afirmam que os professores não tendem a fazer mudanças bruscas, pelo risco que supõem e a incerteza que implicam. Por outro lado, Flores, López, Gallegos e Baroja (2000) indicam-nos que devemos moderar nossas expectativas a respeito das mudanças que se podem conseguir nos processos formativos e procurar transições progressivas, que suponham avanços bem consolidados nas concepções e práticas dos professores, construídos por eles mesmos, e não saltos no vazio com poucas possibilidades de manter-se no tempo.

4 Uma proposta para a formação inicial do professorado

Tendo em conta o exposto até agora, projetamos e experimentamos estratégias de formação com a intenção de ajudar os futuros professores a melhorar seu conhecimento profissional. Tais estratégias fundamentam-se em um modelo de formação que denominamos Formação de Professores para Investigar a Prática





(Fopip) (PORLÁN et al., 1996; PORLÁN; RIVERO, 1998; PIZZATO; HARRES, 2007), baseado em duas ideias-chave:

- Organizar o processo formativo em torno de problemas práticos profissionais (PPP) (PETERSON; TREAGUST, 1998; WATTERS; GINNS, 2000);
- Facilitar a construção de respostas aos PPP estabelecidos mediante processos de negociação do conhecimento, em ambientes democráticos e críticos (WATTS; JOFILI, 1998).

Os PPP que consideramos mais relevantes para a construção do conhecimento profissional são aqueles relacionados diretamente a aspectos vinculados ao currículo escolar: as ideias dos alunos, os conteúdos de ensino, a metodologia, a avaliação, o planejamento de unidades didáticas, o planejamento de um curso completo e a definição do modelo didático pessoal (PORLÁN; GARCÍA, 1992; PORLÁN; RIVERO, 1998; MARTÍN DEL POZO; RIVERO, 2001; PORLÁN; MARTÍN DEL POZO, 2006). Alguns exemplos de problemas que podem ser trabalhados em relação a cada um deles:

a) Em relação às ideias dos alunos: que ideias têm os alunos acerca dos fenômenos estudados pela ciência? Que influência elas têm na aprendizagem? Como podemos explorá-las e analisá-las? Como se alteram as ideias dos alunos?

b) Em relação à formulação de conteúdos escolares: qual é e qual deveria ser a função social da escola obrigatória? Qual é o papel das disciplinas na formação básica dos cidadãos? Qual é a natureza dos conteúdos escolares? Que fontes de conhecimento selecionar? Que tipos de conteúdo existem? Como devemos formular, organizar e apresentar o conhecimento escolar? Com que grau de extensão e profundidade?

c) Em relação à metodologia de ensino: que metodologia de ensino é mais adequada para favorecer a evolução das ideias dos alunos? Que sequência de atividades promove melhor a aprendizagem? Como gerenciar e regular a dinâmica de aula? Como organizar os espaços e os tempos? Qual o papel do professor e qual o papel dos alunos na gestão da aula?

d) Em relação à avaliação: como avaliar de maneira rigorosa? Que dados tomar e como fazer para obter informação adequada? Que papel terão alunos e professores no processo de avaliação e tomada de decisões?

e) Em relação ao planejamento e desenvolvimento de unidades didáticas: como desenvolver uma unidade didática no caso do ensino das ciências? Como garantir que o desenvolvimento da unidade didática tenha sentido e coerência para o professor e também para os alunos?

f) Em relação ao planejamento de um curso completo: como desenvolver um curso completo? Que progressão da aprendizagem científica dos alunos pode servir de referência? Que distintos momentos ou fases podemos distinguir ao longo de um curso e com base em que critérios?





g) Em relação à definição do modelo didático pessoal: qual é o meu Modelo Didático Pessoal (MDP) para o ensino das ciências? Quais são os meus princípios didáticos? Que tipos de relação deve haver entre meu modelo didático e minha atuação profissional concreta?

O que pretendemos é facilitar aos futuros mestres a construção gradual de um conhecimento profissionalizado sobre o ensino e a aprendizagem das ciências, por meio de processos de investigação de problemas profissionais, interessantes e funcionais, nos quais se ponham em jogo conhecimentos procedentes de fontes muito diversas (disciplinares, curriculares, experienciais...) e, assim, contribuir para o desenvolvimento de seu MDP.

Nossa intervenção ao longo do curso está apoiada na consideração da formação inicial como uma primeira fase do desenvolvimento profissional dos estudantes (futuros mestres), e se concretiza nos seguintes princípios (MARTÍN DEL POZO; PORLÁN; RIVERO, 2005):

a) Manter uma coerência entre o modelo de formação que se pratica em nossas aulas e o modelo de ensino-aprendizagem das ciências que se propõe para a educação primária¹, tanto em relação à maneira como se concebem os conteúdos como às estratégias metodológicas e de avaliação.

b) A articulação da teoria com a prática, que nos distancia da ideia de que a teoria é o que determina a prática por um processo de aplicação ou dedução, ou que a prática precede a teoria e determina os conteúdos teóricos da formação, posto que a teoria serve para formalizar a prática. Tratamos, em vez disso, de melhorar a qualidade prática das teorias dos futuros mestres e de tornar cada vez mais coerente e complexa a relação entre o que pensam e o que pretendem fazer na prática.

c) Levar em consideração as concepções dos futuros mestres ao longo de todo o processo formativo, tanto sobre os conteúdos de ciências como sobre seu ensino e aprendizagem. Tais concepções constituem a informação a mobilizar no processo de formação inicial, isto é, a “matéria-prima” com a qual queremos trabalhar para fazê-la evoluir.

d) A adoção do princípio de investigação como um princípio formativo de síntese, isto é, tratamos de criar para os futuros mestres situações em que levem a cabo processos investigativos isomorfos os quais consideramos adequados para os alunos da educação primária (6 a 12 anos).

Dentro deste marco, projetamos um curso denominado Concepções dos Alunos e Inovação Curricular (Caic), que materializa e adapta o referido modelo aos contextos formativos nos quais trabalhamos (cursos semestrais de formação inicial de professores na universidade). No Caic são abordados os seguintes PPP: as ideias dos alunos, os conteúdos escolares e a metodologia de ensino.

¹ A educação primária é uma tapa educativa de caráter obrigatório na Espanha, que inicia para alunos com 6 anos e finaliza com 12 anos.





As atividades desenvolvidas em relação a cada PPP são (MARTÍN DEL POZO; PORLÁN; RIVERO, 2005, 2006):

Problema 1 – Que ideias têm os alunos de educação primária sobre conteúdos relacionados às ciências?

- Atividade 1.0 Apresentação. Formação de equipes. Seleção de um tópico. Seleção da mostra de alunos de educação primária para investigar suas ideias
- Atividade 1.1 Elaborar na equipe de trabalho a primeira versão de um questionário que nos permita explorar as ideias dos alunos sobre o conteúdo selecionado
- Atividade 1.2 Análise conjunta dos questionários propostos. Detecção de acordos, discrepâncias e dificuldades
- Atividade 1.3 Apresentação e debate dos referenciais de pesquisa e inovação didática a respeito, trazendo exemplos de questionários que solucionam as dificuldades detectadas e informação geral acerca de como explorar as ideias dos alunos
- Atividade 1.4 Roteiro de reflexão: como elaborar um questionário?
- Atividade 1.5 Elaborar uma segunda versão do questionário
- Atividade 1.6 Explicar o questionário elaborado ao resto da classe
- Atividade 1.7 Administrar o questionário a um grupo de alunos de educação primária
- Atividade 1.8 Realizar um estudo piloto com os dados de uns dez questionários
- Atividade 1.9 Análise conjunta dos estudos piloto
- Atividade 1.10 Apresentação e debate dos referenciais de pesquisa e inovação didática a respeito
- Atividade 1.11 Roteiro de reflexão: como analisar as ideias dos alunos?
- Atividade 1.12 Analisar todos os questionários
- Atividade 1.13 Explicar os resultados do estudo ao resto da classe

Problema 2 – Que conteúdos ensinar tendo em conta as ideias dos alunos?

- Atividade 2.1 Elaborar uma primeira proposta de conteúdos
- Atividade 2.2 Análise conjunta das propostas. Detecção de acordos, discrepâncias e dificuldades
- Atividade 2.3 Apresentação e debate dos referenciais de pesquisa e inovação didática a respeito
- Atividade 2.4 Roteiro de reflexão: que conteúdos ensinar?
- Atividade 2.5 Elaborar uma segunda proposta de conteúdos
- Atividade 2.6 Explicar a proposta elaborada ao resto da classe

Problema 3 – Que plano de atividades elaborar para facilitar a evolução das ideias dos alunos?

- Atividade 3.1 Elaborar uma primeira proposta de atividades





- Atividade 3.2 Análise conjunta das propostas. Detecção de acordos, discrepâncias e dificuldades
- Atividade 3.3 Apresentação e debate dos referenciais de pesquisa e inovação didática a respeito
- Atividade 3.4 Roteiro de reflexão: como ensinar?
- Atividade 3.5 Elaborar uma segunda proposta de atividades
- Atividade 3.6 Explicar a proposta elaborada ao resto da classe

5 Alguns resultados da proposta

Desenvolvemos o curso Caic em cinco contextos de formação inicial de professores de educação primária na Espanha e no Brasil (Universidad de Sevilla, Universidad de Cádiz, Universidad Complutense de Madrid e Centro Universitario Univates no Rio Grande do Sul, Brasil) e analisamos a mudança nas ideias de nossos estudantes em diversos momentos ao longo do curso e por intermédio de sua produção escrita.

Não é viável neste artigo apresentar e discutir as transformações detectadas nos distintos momentos de coleta de dados e em cada uma das categorias de estudo, por isso optei por apresentar um exemplo em relação à categoria “sequência metodológica” para tentar mostrar o tipo de análise realizado (MARTÍN DEL POZO; PORLÁN; RIVERO, 2005). Neste exemplo farei referência apenas aos dados obtidos em três dos contextos analisados, pois os outros dois são similares a algum dos apresentados neste caso.

Nossa hipótese era que os futuros professores elaborariam sequências de atividades organizadas em função dos conteúdos e pretendendo sua transmissão aos alunos (*nível de partida*). Esperávamos também que, mediante as atividades formativas propostas, evoluiriam até propor sequências de atividades em que o fio condutor guardasse certa relação com as ideias dos alunos, ainda que de maneira mais ou menos explícita, pretendendo ampliar tais ideias e/ou corrigir os erros e substituí-los pelo conhecimento “verdadeiro” (*nível que considerávamos possível alcançar neste curso*). Nossa intervenção como docentes, em qualquer caso, sempre estava orientada pelo que consideramos o *nível desejável*: a sequência metodológica guarda relação com as ideias dos alunos e pretende favorecer a evolução delas por meio de processos de investigação (formulação de problemas e hipóteses, contraste com outras informações, estabelecimento de conclusões e reflexão sobre o aprendido); os conteúdos se consideram como ferramentas para abordar este problema.

As sequências de atividades que as equipes planejaram inicialmente foram:

- Equipe 1 (projeto sobre a reprodução humana): explicação (aparelho reprodutor) → explicação (funções dos órgãos sexuais) → explicação (fecundação).





- Equipe 2 (projeto sobre os animais): exercícios e explicação do professor (características e classificação dos animais) → observação de vídeos e resumo de seu conteúdo (utilidade dos animais para o ser humano) → jogo de RPG (cadeia trófica) → explicação baseada em materiais trazidos pelos alunos (utilidade dos animais para o ser humano) → excursão e posterior explicação (habitat e alimentação).
- Equipe 3 (projeto sobre o universo): levantamento de um problema e debate por equipes (propõem dez problemas, como por exemplo: o que há no universo? Como é a Terra?, etc.) → roda de conversa guiada pelo professor → pesquisa individual extraclasse → roda de conversa sobre os resultados das pesquisas → aplicação do aprendizado.

Na Equipe 1, o nível de partida coincide com nossa hipótese, pois as atividades aparecem ordenadas em função dos conteúdos: primeiro se abordam os aspectos estruturais da reprodução (os aparatos), depois os fisiológicos (as funções) e, por último, uma das funções básicas (a fecundação).

Mas o mesmo não ocorre nos outros dois casos. Na Equipe 2, a sequência não parece estar organizada atendendo estritamente aos conteúdos, pois, embora todas as atividades tenham relação com algum, são propostas, por exemplo, duas atividades não consecutivas para o caso da utilidade dos animais, ou se introduz a ideia de cadeia trófica antes da de alimentação. Tampouco parece estar organizada tendo em conta as ideias dos alunos. Parece, em vez disso, uma não sequência, um conjunto de atividades postas uma depois da outra, mas sem organizar. É, efetivamente, o que eles mesmos declaram quando questionados: “não há nada que explique a ordem, pois a sequência foi feita aleatoriamente, sem nenhum critério”. Assim, neste caso o nível de partida é de menor complexidade que o previsto na hipótese.

Por último, na Equipe 3 a sequência guarda relação com as ideias dos alunos, situando-se desde o princípio no nível que havíamos considerado possível alcançar ao final. Assim o manifestam os estudantes: “[Na primeira versão do plano de ensino, a ordem das atividades vem condicionada pelas] ideias dos alunos, no sentido de que, grosso modo, usa-se uma sequência do tipo: conhecer as ideias prévias, dar informação para corrigir os erros e vazios detectados e comprovar se as ideias foram alteradas”.

A proposta final das equipes é a seguinte:

- Equipe 1: pergunta motivadora e intercâmbio de ideias prévias entre grupos (sabe o que acontece entre dois adultos quando querem ter filhos?) → roda de conversa → enquete (por que nasce um bebê) → observação de bustos desmontáveis (aparelhos reprodutores), em que o professor intervém esclarecendo nome e função dos distintos aparelhos → Aplicação do aprendizado por meio de um mural (aparelhos reprodutores) → roda de conversa para resolver as dúvidas que ainda surjam.





- Equipe 2: levantamento de problemas do contexto familiar e cotidiano (entrou um gato na classe: onde ele vive? Que tipo de animal é? Como se reproduz?, etc.) → expressão das ideias prévias e anotação na lousa → trabalho de pesquisa → explicações e atividades para substituir os erros dos alunos → redação individual para comprovar a aprendizagem → visita a um zoológico.
- Equipe 3: levantamento de um problema e debate por equipes (propõem dez problemas, como por exemplo: O que há no universo? Como é a Terra?, etc.) → roda em comum guiada pelo professor → pesquisa individual extraclasse → roda de conversa sobre os resultados das pesquisas → aplicação do aprendido.

Como se pode ver, a Equipe 1 abandona o pressuposto de que a explicação direta e organizada dos conteúdos, ainda que acompanhada de recursos atrativos, provoca a alteração das ideias dos alunos, e se aproxima de uma visão em que a expressão e o contraste entre tais ideias e novas informações (neste caso por meio de enquetes e da observação guiada de um busto desmontável) começa a ter um papel essencial na aprendizagem. Ao mesmo tempo, começa a considerar que as atividades devem estar relacionadas: “há que seguir um esquema metodológico em que se leve em conta a relação das atividades umas com as outras” a partir de uma lógica com sentido para o aluno, mas tudo isso para que o aluno aprenda *o que tem de aprender*. Este equipe situa-se agora, portanto, no nível que considerávamos possível.

A Equipe 2, por sua vez, também manifesta uma evolução importante, ao passar do não organizar as atividades para o fazê-lo em função das ideias dos alunos: introduz a investigação de problemas e intercala atividades e explicações para assegurar-se de que os alunos substituem as ideias que tinham pelas corretas. Também neste caso, o nível alcançado coincide com o que considerávamos possível.

Por último, a Equipe 3 mantém a mesma sequência que no momento inicial, embora consolidando e enriquecendo, especialmente nos argumentos, sua posição: “nossa opinião em relação à programação é que é necessário realizar atividades de investigação dos problemas; propiciar o surgimento de hipóteses; trabalhar em grupo e realizar debates; [e] tirar conclusões e reflexões do aprendido e contrastá-las com os conhecimentos iniciais”. Como novidade, propõem que também entre os problemas haja certo fio condutor para os alunos: “cada problema é consequência do outro, não há um problema que resolvemos e em seguida propomos um novo”; e que a sequência se aplique de forma criativa, especialmente na fase de contraste entre as ideias dos alunos e as trazidas por outras fontes de informação, superando a crença de que este conflito sempre deve ser colocado diretamente pelo professor: “os passos metodológicos se repetirão em cada problema, ainda que haja variações em alguns deles, sobretudo na parte em que as crianças confrontam suas próprias ideias. Em vez de o professor provocar o conflito com novas questões, pode fazê-lo, por exemplo, confrontando-os com a realidade, vendo um vídeo, etc.)”.





Esta equipe incorpora elementos importantes de uma metodologia baseada na pesquisa dos alunos, mas, como eles mesmos declaram, acreditam que a busca de informação proposta aos alunos será tão frutífera que lhes permitirá aprender “todos os conteúdos que queremos ensinar”, o que também nos faz situá-los, como nos casos anteriores, no nível possível.

Definitivamente, parece que a sequência formativa proposta propiciou mudanças nos futuros mestres, de suas posições de partida até questionamentos mais complexos. Algumas foram mais profundas, como no caso das duas primeiras equipes – que passaram da não organização da sequência metodológica ou de organizá-la em função dos conteúdos a organizá-la em função das ideias dos alunos – e outras foram de menor proporção, como na terceira equipe, a qual enriqueceu e matizou sua posição, embora sem chegar ao nível que consideramos desejável. Também pudemos detectar um obstáculo importante: a tendência à *substituição* (às vezes sutil) das ideias dos alunos pelo conhecimento verdadeiro, vinculado seguramente ao *absolutismo epistemológico* dominante. Este é um obstáculo importante detectado também em outros estudos (YERRICK; PARKE; NUGENT, 1997; MEYER et al., 1999) e que, como se depreende de nossas hipóteses, supúnhamos que seria difícil de superar apenas com um curso.

Em nossa opinião, obstáculos desta relevância só se podem superar se oferecermos aos futuros professores maior e melhor vinculação com a prática. É imprescindível que eles contrastem suas próprias ideias com práticas alternativas e não apenas com informações teóricas, e que tenham a possibilidade de experimentar e refletir em grupo sobre seus projetos (LAURIALA, 1998; WATTS; JOFILL, 1998; DUIT; TREAGUST, 2003). Desafortunadamente, isto é muito difícil de fazer no contexto da formação inicial, ao menos tal como está configurada na Espanha, onde mais se parece com a Escola de Natação de Busquet do que com o realmente necessário para a formação docente:

Imagine-se uma escola de natação que dedicara um ano a ensinar anatomia e fisiologia da natação, psicologia do nadador, química da água e formação dos oceanos, custos unitários das piscinas por usuário, sociologia da natação (natação e classes sociais), antropologia da natação (o homem e a água) e, então, a história mundial da natação, desde os egípcios até nossos dias. Tudo isto, evidentemente, a base de cursos magistrais, livros e lousas, mas sem água. Em uma segunda etapa os alunos nadadores seriam levados durante outros vários meses a observar nadadores experimentados; e, depois desta sólida preparação, seriam lançados ao mar, em águas bem profundas, em um dia de temporal de janeiro. (apud SANTOS GUERRA, 1993, p. 114)

6 Reflexões finais sobre a formação inicial do professorado

Para finalizar este percurso sobre a formação inicial do professorado, quero fazer algumas propostas que se podem depreender dos estudos realizados.





41

A pesquisa na formação inicial do professorado: contribuições a partir de uma perspectiva socioconstrutivista e investigativa

Estas propostas já aparecem em alguns documentos oficiais, como o elaborado pela Junta de Andaluzia (CASTAÑO et al., 2007) com a participação de muitos professores, pesquisadores, representantes de associações relacionadas com o ensino, etc., embora ainda não tenhamos visto nenhuma delas se materializar:

A formação inicial deve estar articulada aos problemas práticos profissionais

O eixo organizador da formação inicial deve estar colocado em função dos problemas práticos profissionais e deve colaborar para que os futuros docentes os reconheçam e analisem de um ponto de vista prático e teórico, tracem alternativas cada vez mais e mais bem fundamentadas, experimentem e avaliem e, finalmente, tirem conclusões cada vez mais amplas e com mais poder generalizador. Propõe-se, portanto, um currículo que facilite aos futuros professores irem construindo um *modelo didático pessoal* fundamentado e útil para uma prática docente de qualidade.

É necessário melhorar a articulação teoria-prática na formação inicial

As práticas de ensino devem estar mais presentes ao longo da formação inicial. Por exemplo, pode-se organizar um primeiro período de imersão, observação e análise da realidade escolar, do alunado, das estratégias de ensino que se utilizam, assim como de detecção de situações problemáticas; outros períodos podem implicar a experimentação curricular, mas em questões concretas e muito pontuais, como coordenar pequenos grupos de trabalho, desenvolver uma atividade, etc.; outros períodos devem ser mais longos e neles os estudantes podem realizar experimentos mais amplos, como o desenvolvimento de ao menos uma unidade temática completa.

Estas práticas devem estar claramente articuladas com o resto das atividades da formação inicial. Ademais, é muito importante a adequada seleção e coordenação com os tutores² nos centros educativos, dada a enorme influência que exerce o referido período na formação dos estudantes.

Enfim, o que se propõe é uma formação de caráter teórico-prático e em que se alternem momentos de reflexão, de estudo e de experimentação acerca dos problemas profissionais.

A formação inicial do professorado deve manter estreitas relações com os centros educativos

É necessário melhorar substancialmente as relações entre a universidade e os centros educativos. Isto pode ser feito mediante distintas estratégias: incorporando os professores e professoras que estão na ativa como formadores de futuros professores, potencializando a formação de equipes mistas (escola-universidade) para a inovação e a pesquisa educativa, melhorando a coordenação entre a universidade e os centros nos quais se desenvolvem as práticas de ensino dos futuros professores, organizando atividades conjuntas, etc.

² Educadores responsáveis das aulas em que os estudantes de Magistério realizam suas práticas de ensino.





A formação inicial deve ser coerente com o ensino proposto para os alunos

A formação inicial dos futuros professores deve ser um exemplo do modelo de ensino que se propugna porque, neste caso tão peculiar, o professor (que ensina a ensinar ensinando) e o meio (as atividades propostas, os recursos utilizados, os conteúdos selecionados, etc.) constituem também a mensagem para os futuros professores.

Referências

- CASTAÑO, E. et al. **Educación y cultura científica**. Sevilla: Junta de Andalucía, 2007.
- DE VECCHI, G. La construction du savoir scientifique passe par une suite de ruptures et de remodelages. **Recherche et Formation**, Paris, n. 7, p. 35-46, 1990.
- DUIT, R.; TREAGUST, D. Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 25, n. 6, p. 671-688, 2003.
- FLORES, F.; LÓPEZ, A.; GALLEGOS, L.; BAROJAS, J. Transforming science and learning concepts of physics teachers. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 22, n. 2, p. 197-208, 2000.
- FURIÓ, C. Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 188-199, 1994.
- LAURIALA, A. Reformative in-service education for teachers (rinset) as collaborative action and learning enterprise: experiences from a finish context. **Teaching and Teacher Education**, Oxford, v. 14, n. 1, p. 53-66, 1998.
- MARTÍN DEL POZO, R.; PORLÁN, R.; RIVERO, A. Las concepciones de los futuros maestros sobre cómo formular los contenidos para los alumnos. In: ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, 22., 2006, Zaragoza. **Atas...** Zaragoza, 2006.
- _____. A. Secuencias formativas para facilitar el aprendizaje profesional. In: CONGRESO DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO, 11., 17-19 fev. 2005, Segovia. **Atas...** Segovia, 2005.
- MARTÍN DEL POZO, R.; RIVERO, A. Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Zaragoza, n. 40, p. 63-79, 2001.
- MEYER, H.; TABACHNICK, R.; HEWSON, P.; LEMBERGER, J.; PARK, H. Relationships between prospective elementary teachers' classroom practice and their conceptions of Biology and of Teaching Science. **Science Education**, Nova York, n. 83, p. 323-346, 1999.
- PETERSON, R.; TREAGUST, D. Learning to teach Primary Science through problem-based learning. **Science Education**, Nova York, n. 82, p. 215-237, 1998.
- PIZZATO, M. C.; HARRES, J. B. S. Aprendizagem significativa e transformação na convivência: aproximações e indicadores para a formação de professores de ciências. **Boletín de Estudios e Investigación Indivisa**, Madrid, n. 8, p. 429-439, 2007.
- PORLÁN, R. **Constructivismo y escuela**: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Sevilla: Diada, 1993.
- PORLÁN, R.; GARCÍA, S. The change of teachers' conceptions: a strategy for in-service science teachers' education. **Teaching and Teacher Education**, Oxford, v. 8, n. 5-6, p. 537-548, 1992.
- PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R. Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. **Alambique**, Barcelona, n. 8, p. 23-32, 1996.





43

A pesquisa na formação inicial do professorado: contribuições a partir de uma perspectiva socioconstrutivista e investigativa

PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R. ¿Cómo progresa el profesorado al investigar problemas prácticos relacionados con la enseñanza de la ciencia? **Alambique**, Barcelona, n. 48, p. 92-99, 2006.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Diada, 1998.

PORLÁN, R. et al. Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores. Fundamentos y principios formativos. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 29, p. 23-38, 1996.

SANTOS GUERRA, M. A. Cultura profesional del docente. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 26, p. 37-46, 1993.

VAN DRIEL, J.; BEIJAARD, D.; VERLOOP, N. Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, Nova York, n. 38, p. 137-158, 2001.

WATTERS, J.; GINNS, I. Developing motivation to teach elementary science: effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. **Journal of Science Teacher Education**, Alabama, v. 11, n. 4, p. 301-321, 2000.

WATTS, M. JOFILI, Z. Towards critical constructivist teaching. **Internacional Journal of Science Education**, Londres, v. 20, n. 2, p. 173-185, 1998.

YERRICK, R.; PARKE, H.; NUGENT, J. Struggling to promote deeply rooted change: the "filtering effect" of teachers' beliefs on understanding transformational views of teaching science. **Science Education**, Nova York, n. 81, p. 137-159, 1997.





44

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





AS FORMAS-CONTEÚDO DO ENSINAR E DO APRENDER EM GEOGRAFIA

Marcos Antonio C. Couto

1 Introdução

No Prefácio à primeira edição de sua Enciclopédia das Ciências Filosóficas, de 1817, Hegel (1995) estabelece o que ele denomina de um fio condutor para uma nova elaboração da filosofia conforme *um método idêntico ao conteúdo*.

O método é “a estrutura do todo, apresentada em sua pura essencialidade” (HEGEL, 2007, p. 53). Nesta mesma perspectiva, para Lênin (1975, p. 5, 17) “o método é a consciência da forma do movimento interno do seu conteúdo” ou “a natureza do conteúdo movimentando-se no conhecimento científico”. Assim, o método é o próprio conteúdo, ou melhor, é o movimento dialético que este conteúdo tem em si, que o impele para frente, incluída a forma (LEFEBVRE, 1987).

Daí a exigência de Hegel de que as formas lógicas sejam cheias de conteúdo, formas do conteúdo real, estreitamente unidas aos conteúdos, isto é, formas-conteúdo. Lênin (1975) afirma e reafirma a possibilidade – e a necessidade para a construção do método dialético – de uma interpretação materialista da dialética idealista de Hegel. Para Karl Marx, o grande mérito de Hegel (na Fenomenologia) foi a sua dialética da negatividade enquanto princípio criador e no fato de conceber “a autocriação do homem como processo [...] como resultado do seu próprio trabalho” (MARX, 1989, p. 245).

No pensamento de Marx, a história e o devir nada têm de informe. O conteúdo move-se como um todo – sínteses de muitas determinações, totalidades em movimento, estruturas dotadas de um equilíbrio interno, sempre provisório. A forma é sempre forma de um conteúdo que se transforma como uma estrutura, movida pelos processos e atribuindo funções às formas. De acordo com Milton Santos, os “processos nada mais são do que uma expressão da totalidade, do que uma manifestação de sua energia na forma de movimento. Os processos são o instrumento e o veículo da metamorfose da universalidade em singularidade por que passa a totalidade” (SANTOS, 2003, p. 199).

A partir desta concepção de método idêntico ao conteúdo, pretendemos pôr em debate os métodos de ensinar e aprender em geografia. Também podemos dizer que este texto busca atualizar as respostas àquelas perguntas permanentes dos professores de geografia: O que ensinar? Por que ensinar? E como ensinar em geografia?





Este trabalho compõe o projeto de pesquisa Tendências Metodológicas no Ensino de Geografia, que conta com o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), e o projeto A Recente Produção Teórico-Metodológica Sobre o Ensino de Geografia: Inventariando os Seus Avanços e Impasses, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic).

2 As formas-conteúdo do que ensinar em geografia

Bem como a verdade do abstrato é o seu concreto, a verdade da forma é o seu conteúdo. Entretanto, antes de apresentar o conteúdo atual, é preciso entender o que é a forma geográfica da sociedade, a forma espacial.

2.1 A forma espacial, ou o enfoque geográfico do mundo do homem

Quais são os significados das formas geográficas para compreensão dos modos de vida da história humana? Responder tal questão significa justificar e compreender a razão de ser/estar do ensino de geografia na escola.

Os marxistas têm respondido com a ideia de produção do espaço, a forma geográfico-espacial de reprodução das sociedades.

Para Santos (2004), o meio geográfico é um meio de vida, um híbrido de materialidade e relações sociais, uma realidade objetiva. Ao se tornar produtor, o “homem se torna ao mesmo tempo um ser social e um criador de espaço” (SANTOS, 1986, p. 4), impondo uma forma particular de arrumação dos objetos e instrumentos por meio dos quais ele transforma a natureza. A significação geográfica dos objetos resulta “do papel que, pelo fato de estarem em contiguidade, formando uma extensão contínua, e sistematicamente interligados”, desempenham na história humana¹ (SANTOS, 2004, p. 63). De produto das relações sociais de produção, o espaço torna-se reproduzidor e regulador da história, interferindo em seus rumos: “efeito de ações passadas, ele permite ações, as sugere ou as proíbe” (LEFEBVRE² apud SANTOS, 1986, p. 152). Como meio de vida, híbrido de materialidade e relações sociais e produto da história, o meio geográfico “é a cristalização da experiência passada, do indivíduo e da sociedade, corporificada em formas sociais [espaço] e, também, em configurações espaciais [território] e paisagens”³ (SANTOS, 2004, p. 326).

¹ “Sem dúvida, o espaço é formado de objetos; mas não são os objetos que determinam os objetos. É o espaço que determina os objetos: o espaço visto como um conjunto de objetos organizados segundo uma lógica e utilizados (acionados) segundo uma lógica. Essa lógica da instalação das coisas e da realização das ações se confunde com a lógica da história, à qual o espaço assegura continuidade.” (SANTOS, 2004, p. 34)

² LEFEBVRE, Henri. La production de l'espace. Paris: Anthropos, 1974. p. 88-89.

³ O prático-inerte de Sartre.





Este meio de vida corresponde à organização espacial do homem, resultante do processo de transformação da natureza em sociedade por meio do processo de trabalho. Por isso este meio geográfico é a própria sociedade, realizando-se por intermédio do arranjo espacial, resultado da ação que impulsiona, regula e controla o intercâmbio do homem e deles com a natureza (MOREIRA, [2005]).

Segundo Moreira (2008, p. 167-168), o espaço é uma *coabitação dos contrários*, unidades geográficas construídas pelo ser humano diante de um mundo formado pela diversidade. Daí a tensão entre *diferença* e *identidade* como constituidora da ontologia do espaço. Este “ser do espaço”, fundamentado na “hominização do homem pelo próprio homem através do metabolismo do trabalho, [... configura-se] enquanto essência da existência deste homem nos diferentes espaços geográficos da superfície terrestre” (MOREIRA, [2005], p. 7-8). O resultado é a “geograficidade”, o ser-estar espacial do homem no mundo (MOREIRA, [2005], 2008).

Esta geograficidade é criatura e criadora da construção espacial das sociedades, levada a cabo por intermédio das práticas espaciais⁴ (MOREIRA, [2005], 2007). Categorias do empírico, as práticas geográficas são mediações que fazem da compreensão do espaço a compreensão da sociedade e da teoria do espaço uma teoria da sociedade (e vice-versa).

A compreensão da forma espacial da sociedade requer princípios lógicos, conceitos e categorias, entre os quais se destacam o espaço, o território e a paisagem.

Ao longo da história, a humanidade experimentou diferentes modos de vida, modos de produção da existência, cada qual produzindo e exigindo determinado arranjo espacial, uma forma espacial de arrumação da sociedade; desde as primeiras armaduras territoriais a partir do domínio do fogo e criação da agricultura até a emergência de uma uniformidade do mundo pela técnica num espaço globalizado (MOREIRA, 1994). É o que veremos a seguir.

2.2 As formas-conteúdo da geografia do presente

Hegel (2007) requer uma filosofia que resida no elemento da universalidade que em si inclui o particular⁵. Santos (2004, p. 114-115) assinala a emergência, se não de um espaço global, de espaços da globalização, a partir da noção de

⁴ Segundo Ruy Moreira ([2005]), as práticas espaciais são ações humanas que combinam a localização e a distribuição. A localização transforma-se em distribuição e a circundância arruma-se como uma rede diferenciada de distribuição de localizações. A combinação localização-distribuição dá origem à extensão, constituindo a unidade geográfica do mundo do homem; isto é, o conteúdo do caráter geográfico da configuração do espaço, dos recortes de seu arranjo no âmbito de domínios (territórios) e do arranjo das paisagens.

⁵ Essa filosofia é própria de uma nova época, em que o espírito rompeu com o mundo de seu ser-ai, que exige que os homens se retirem do afundamento no sensível, no vulgar e no singular e dirijam seu olhar para as estrelas (HEGEL, 2007).





totalidade que “permite um tratamento objetivo, [... pois estaríamos convivendo com uma] universalidade empírica, [... que nos permite examinar] as relações efetivas entre a Totalidade-Mundo e os Lugares”. Num mundo difícil de apreender, de muitos deslocamentos, de fluidez, de velocidade e de alusão a diferentes e distantes lugares, o corpo e seu entorno tornam-se lugares seguros. Daí este confronto da universalidade com a particularidade, cujo produto (síntese) é a singularidade. O confronto da universalidade com a localidade é a própria totalidade em movimento, entendida como trama e como acontecer solidário, próprio do processo espacial, que inclui a escala.

Para Santos (2004), o ponto de partida, na análise da geografia do presente, é a compreensão do sistema técnico atual, dado que seu conhecimento é fundamental ao entendimento da estruturação, do funcionamento e da articulação dos territórios. Movida pela produção de uma mais-valia planetária, a técnica tornou-se forma de fazer (produção), forma de ser (ação humana), forma de informação (discurso, interlocução), mas também território. Desde os macrossistemas (barragens, aeroportos, telecomunicações, etc.) até os produtos da chamada revolução científico-técnica (rádios, televisores, microcomputadores, máquinas fotográficas, etc.), o atual sistema técnico difunde-se rapidamente, implanta-se de forma integrada e sem necessidade de articulação com heranças culturais locais, tornando-se indiferente ao meio e elemento exógeno para a maior parte da humanidade.

A tese central de Santos (2004, p. 290) a respeito deste período geográfico da história é a de que “a marcha do processo de racionalização, após haver (sucessivamente) atingido a economia, a cultura, a política, as relações interpessoais e os próprios comportamentos individuais, agora, neste fim de século XX, estaria instalando-se no próprio meio de vida dos homens, isto é, no meio geográfico”.

Entretanto, não é qualquer racionalização, assim como não é qualquer técnica, mas sim aquela que está a serviço das forças hegemônicas do capitalismo globalizado. É a racionalização no sentido weberiano, como racionalidade econômica capitalista, a forma burguesa de propriedade, do direito privado e de dominação burocrática; tudo isso submetido aos critérios da decisão intencional, antecipada, racional. O atual sistema técnico hegemônico é a concretização da metafísica da ciência moderna – produtora da empiricização da universalidade –, na medida em que é a materialização (objetivação) da noção de tempo-espaço métrico, inorgânico e universal (matemático). A metafísica da ciência moderna é a concepção cartesiano-newtoniana de universo, compreendido em termos de unidades pequenas e elementares, em relações que se modificam regularmente (mecanicamente), ou seja, da natureza entendida enquanto átomos de matéria que se movem no espaço e no tempo.

O resultado é a incorporação, ao chão que pisamos em nosso dia a dia, do “casamento” da ciência com a técnica, na forma de produção de um meio técnico-científico (SANTOS, 1994, 2004).





De acordo com Ruy Moreira (1994), este meio geográfico – mais denso de ação e de história – tem um fundamento paradigmático, alicerçado naquele tempo-espaço⁶ métrico, inorgânico e universal que sincroniza as ações e produz um sincronismo espacial, por meio do qual unifica e disciplina os ritmos de vida e trabalho, regularizando o cotidiano e a comunidade. Trata-se da uniformidade do mundo pela técnica num espaço globalizado, em que a superfície terrestre é integrada num conjunto espacial em que se fundem os meios de circulação de objetos e os meios de circulação do pensamento. Dissociado do ambiente local em função de seu conteúdo cada vez mais universal, uniforme e tecnificado, o homem é desenraizado territorial e culturalmente, na escala de mundo. Este desenraizamento é um processo que se inici(a)ou com a expropriação do campesinato e sua transformação em trabalhador “livre” (proletariado moderno), e que atualmente significa os desligamentos frequentes de sua territorialidade, vida de flutuação e de mobilidade territorial campo-cidade, campo-campo, cidade-cidade e no interior das grandes metrópoles. A metrópole – o moderno processo de urbanização de nosso meio de vida – é a constituição corpórea desta espacialidade, um meio geográfico impessoal em que as personalidades dos homens e mulheres fragmentam-se em múltiplos pedaços espaciais (espaços da moradia, do trabalho, do lazer, do saber, da política, da saúde, etc.), fazendo do cotidiano um vai-e-vem permanente.

Com isso, reproduz-se uma vida urbana de horários corridos, de uma racionalidade instrumental, na cidade e no campo, fazendo do espaço uma vigorosa fonte de alienação dos homens, processo do qual um elemento essencial é a grande mobilidade das pessoas que mudam de lugar como turistas, desempregados, imigrantes.

Entretanto, a cultura e a política reagem a esta unificação dos espaços pela técnica e pelo Estado. Um dos limites desta racionalidade hegemônica, desta fluidez do território, é a produção de uma grande exclusão, o empobrecimento agudo e generalizado de grande parcela da humanidade. Tal situação de escassez é, por um lado, fonte de outras racionalidades, forjada na relação com o outro, na contiguidade, na cooperação, na comunicação, no pôr em comum as situações da vida (SANTOS, 2004). Por outro lado, ela também é produtora da luta e organização política e sindical dos trabalhadores que, ao lutarem por melhores condições de vida e trabalho, acabam por lutar pelo direito à cidade (ao espaço urbano, segundo Lefebvre) e pelo direito à terra, o que pode significar um novo enraizamento cultural e territorial (MOREIRA, 1994).

É por isso, então, que se o mundo globalizado torna-se o lugar do engano, o lugar pode revelar-se como arma para a construção de outras formas de viver.

⁶ Abstrato, matemático; do mecanismo do relógio.





3 As formas-conteúdo do aprender em geografia

As formas-conteúdo do que e do como aprender em geografia fundamentam-se na construção social e psicológica de conhecimento e, também, nas teorias da aprendizagem. As formas-conteúdo do aprender em geografia são: as formas lógicas, as formas psicológicas e as formas didáticas.

3.1 A forma lógica: o concreto-pensado

Na produção teórica do conhecimento, o pensamento deve elevar-se do abstrato para o concreto e da forma para o conteúdo, de maneira a reproduzir o concreto no pensamento, como concreto-pensado (MARX, 1986). O veículo deste movimento é o conceito (HEGEL, 1995).

Superando, pela reflexão dialética, as oposições entre forma e conteúdo, mediato e imediato, abstrato e concreto, o conceito, para Hegel (1995, p. 292-293), é uma forma (abstração) que “em si encerra, e ao mesmo tempo deixa sair de si, a plenitude de todo” o conteúdo (concreto): o conceito é a abstração de um concreto, é um concreto-pensado. Por isso, podemos incluir, como momentos do conceito, a abstração e a essência, fundamentadas na atividade prática dos seres humanos (LEFEBVRE, 1987). Enquanto totalidade, o conceito inclui os momentos da universalidade (identidade), da particularidade (diferença) e da singularidade (fundamento), como unidades inseparáveis. Esta conexão necessária significa a unidade do abstrato com o concreto, do geral com o particular, do imediato com o mediado, da forma com o conteúdo.

Isso supõe uma abordagem dos conceitos da geografia no ensino a partir das conexões e contradições da universalidade (espaço global) com a singularidade (práticas espaciais dos indivíduos), mediadas pela particularidade (escalas intermediárias do espaço geográfico). Isso também implica abordar o espaço, a paisagem, o território, o lugar, a região, a rede, a escala a partir dos significados que estes conceitos possuem na vida das pessoas nos dias atuais. Ou seja, pensar a geografia (globalização) que existe no meio social e com o qual o aluno toma contato por meio de sua própria participação em atos que envolvem sua espacialidade, isto é, em práticas sociais mediadas pelas práticas espaciais.

Este movimento da forma para o conteúdo também é o movimento da teoria para o método. Derivamos da forma (teoria) espacial os conceitos de espaço, território e paisagem. O método deve esclarecer o movimento destes conceitos na captura do conteúdo geográfico da história. Inspirado em Pierre George (*Os métodos da geografia*), Moreira (2007) propõe o caminho que vai do visível ao invisível, e do invisível ao visível. No primeiro caso, parte-se da problematização dos arranjos da paisagem, passando por sua análise em termos de recortes de domínio (territórios), para chegar ao espaço enquanto conteúdo de organização da sociedade. No caminho inverso, parte-se do conteúdo mais





profundo e estrutural da (re)produção do espaço até retornar à paisagem como uma rica totalidade de determinações e relações diversas. Neste vai-e-vem dialético entre a paisagem, o território e o espaço, o objetivo é tornar o mundo em concreto-pensado.

3.2 *A forma psicológica: a generalização*

Ou o conceito, interpretado como “uma parte ativa do processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas” (VYGOTSKY, 1989b, p. 46). O conceito, enquanto *forma* (de um conteúdo), é plasmado no significado das palavras; e enquanto *processo* é a generalização. Generalizar é estabelecer significado às coisas do mundo e do viver humanos. Neste processo, o pensamento e o agir (a práxis) sintetizam impressões desordenadas, estabelecem relações entre o geral e o particular (e vice-versa), distinguem e agrupam objetos/fenômenos, examinam “elementos abstratos separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte” (VYGOTSKY, 1989b, p. 55), estabelecem relações lógicas e abstratas entre os fenômenos, articulam análise à síntese, forma ao conteúdo, imediato ao mediado.

A partir da interpretação dos aspectos tipicamente humanos do comportamento, baseada em três perspectivas de análise (a relação dos seres humanos com seu ambiente, o processo de trabalho e a relação do uso de instrumentos com o desenvolvimento psicológico), Vigotski distingue o comportamento humano por intermédio das funções mentais superiores (a consciência, a abstração e o controle), comportamento superior que faz referência à combinação entre o uso do instrumento e o signo (desenho, escrita, leitura, uso de sistema de números) na atividade psicológica. As funções mentais superiores caracterizam-se essencialmente pela estimulação autogerada (e não do ambiente), coerente com a perspectiva de autocriação do homem pelo processo do trabalho. Todas as funções da consciência surgem originalmente da ação, mas as funções mentais superiores fundamentam-se nas relações reais entre indivíduos humanos. Por isso Vigotski (1989a, p. 65) conclui que a “internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana”; em consequência, a construção do conhecimento é um processo essencialmente social e histórico. As funções mentais superiores permitem aos alunos centrar a atenção, abstrair, sintetizar, simbolizar e resolver problemas e, com isso, construir a consciência de estar consciente, base para o controle do ambiente e para o autocontrole do comportamento.

Vigotski apresenta o desenvolvimento das funções mentais superiores no processo de formação de conceitos, em que:

[...] todas as funções [intelectuais] existentes são incorporadas a uma nova estrutura, formam uma nova síntese, tornam-se partes de um novo todo complexo; as leis que regem esse todo também determinam o destino de cada





uma das partes. Aprender a direcionar os próprios processos mentais com a ajuda de palavras ou signos é uma parte integrante do processo da formação de conceitos. A capacidade para regular as próprias ações fazendo uso de meios auxiliares atinge o seu pleno desenvolvimento somente na adolescência. (VYGOTSKY, 1989b, p. 51)

Portanto, este movimento modifica tanto a forma de raciocínio quanto o conteúdo do pensamento das crianças.

Nos estudos de Vigotski (1989a, 1989b) há indicações a partir das quais podemos derivar desdobramentos para uma prática pedagógica, entre as quais destacamos:

a) O método de dupla estimulação, em que dois conjuntos de estímulos são apresentados ao sujeito: “um como objetos da sua atividade, e outro como signos que podem servir para organizar essa atividade” (VYGOTSKY, 1989b, p. 49). Nas tarefas pedagógicas isto pode significar a descrição de uma paisagem para compreensão e definição das formas de vida naquele lugar, a localização e a relação de fenômenos num mapa, a leitura de um texto para relacionar acontecimentos ocorridos em diferentes lugares, etc.

b) A proposição de problemas que exijam a aquisição de novos conceitos para serem solucionados. Uma situação-problema (uma pergunta problematizadora, um questionamento, uma tarefa a ser resolvida, etc.), para constituir-se em proposta pedagógica, deve exigir do estudante a aprendizagem de novo conteúdo para sua solução; e, para isso, deve contar com atividades em que o aluno utilize seu aparato de percepção e palavras (conceitos).

c) Dirigir a ação pedagógica sobre a zona de desenvolvimento proximal, situação em que o aluno está quase conseguindo realizar determinada tarefa. O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares deve caminhar à frente do desenvolvimento mental – convertendo-se nele –, criando desafios que sejam difíceis e ao mesmo tempo possíveis de serem realizados pelos alunos, e que tais dificuldades só sejam superadas por meio da aprendizagem de novos conteúdos.

d) O desenvolvimento de um sistema hierárquico de inter-relações que caracterizam os conceitos científicos impulsiona a consciência reflexiva, o pensamento abstrato e o controle deliberado e intencional do comportamento (funções intelectuais superiores). A inter-relação significa que o conceito de espaço, por exemplo, possa converter-se em território, lugar, paisagem, etc., permitindo compreendê-los, incluindo seus conteúdos concretos; ou, reversivamente, que a compreensão do primeiro exija sua relação com os demais; e assim, sucessivamente.

Entretanto, as teses da psicologia não se traduzem automaticamente em caminhos didáticos, reflexão singular das formas-conteúdo do aprender em geografia.





3.3 *A forma didática: a situação de aprendizagem*

Resguardadas as singularidades próprias, indicamos as similaridades entre a produção teórica de conhecimento e o processo de aprendizagem e construção de conhecimento. Os materiais de estudo e as atividades pedagógicas devem estar a serviço de uma prática conceitual, pois os estudantes dominam o conceito quando e porque aprendem a atuar conceitualmente, por que sua práxis torna-se conceitual (LEONTIEV apud DAVÝDOV, 1982). Isto significa que as situações didáticas devem:

- Permitir a apropriação do mundo como concreto-pensado por intermédio das tarefas do processo de ascensão do abstrato ao concreto⁷.
- Incluir os propósitos, conteúdos e conceitos da geografia, por meio dos quais problematiza os modos de viver, amar, sofrer e de transformar a vida.

Das investigações de Vigotski sobre o processo de construção dos conceitos científicos derivam propostas para a organização de situações de aprendizagem a partir de problemas⁸ a resolver:

- a) O problema deve confrontar os estudantes com tarefas a realizar;
- b) Os materiais pedagógicos e os conceitos (palavras-chave) são introduzidos passo a passo;
- c) Os estudantes devem ser conduzidos a realizar operações mentais (deduzir, analisar, sintetizar, formular hipóteses, etc.) a partir dos materiais e instrumentos pedagógicos, que, por sua vez, devem ser estimulantes deste processo.

Por outro lado, as autoras piagetianas (PAGANELLI, 2002; WEISZ; SANCHEZ, 2003; CASTELLAR, 2005; LERNER, 2005) têm insistido na problematização do processo de ensino-aprendizagem a partir do movimento do “como ensinar”⁹ em direção ao “como aprender”, para propor uma didática que esteja a serviço da construção de conhecimento na escola.

A situação didática confronta sujeitos que ensinam e aprendem. Inclui, por um lado, objetivos do ensino, seleção e sequência de conceitos e conteúdos, organização de materiais didáticos, regulação do tempo-espço da aprendizagem, avaliação, etc. Estas são tarefas dos professores. Por outro lado, temos as tarefas dos sujeitos que aprendem, que relacionam os acontecimentos

⁷ As tarefas constituem os movimentos (teóricos e práticos) dialéticos da forma para o conteúdo, do imediato ao mediado, do abstrato para o concreto; mas também os movimentos dos diferentes momentos da totalidade, desde a universalidade até a particularidade e a singularidade.

⁸ Trata-se de problemas reais da vida humana, socialmente importantes e significativos para quem aprende e para os quais a aprendizagem de novos conteúdos escolares permite pensá-los, refleti-los, solucioná-los. Portanto, não se trata de problemas lógicos, epistemológicos, propostos a partir da lógica da ciência ou do conteúdo das disciplinas escolares.

⁹ O que, por que e para que ensinar.





de seu mundo com os conteúdos e materiais do ensino, que realizam diversas e complexas operações mentais, que (re)constróem conhecimentos. As situações de aprendizagem devem organizar as ações de ambos os sujeitos.

Para Telma Weisz (2003, p. 66), as situações de aprendizagem constituem-se de “atividades planejadas, propostas e dirigidas com a intenção de favorecer a ação do aprendiz sobre um determinado objeto de conhecimento, [...] ação [que] está na origem de todas e qualquer aprendizagem”. Para esta autora, boas situações didáticas são aquelas em que:

- a) Os alunos usam o que sabem e pensam sobre o conteúdo do ensino;
- b) Os alunos têm problemas a resolver e decisões a tomar em função da tarefa proposta;
- c) A tarefa proposta exige e garante a máxima circulação de informação;
- d) O conteúdo do ensino (objeto de conhecimento) tem significativa importância sociocultural.

O que se propõe é que o conteúdo das práticas de ensino da geografia aproxime-se das práticas espaciais reais e se adaptem aos percursos do aprendiz, sem distorcer o objeto de estudo a ser ensinado. Isto pressupõe o diálogo com a aprendizagem dos alunos, reconhecendo o conhecimento que já possuem e estabelecendo pontes com os conteúdos a serem ensinados.

A ação humana sempre supõe um interesse que a desencadeia. Tratando-se de uma necessidade intelectual, esta motivação pode-se apresentar sob a forma de uma pergunta ou de um problema (PIAGET, 2007).

Segundo Philippe Meirieu (1998), a situação-problema é um modelo de organização do ensino, uma maneira de aprender de acordo com um projeto do sujeito que aprende, cujo objetivo é a compreensão do mundo e – na medida em que constrói conhecimentos sobre ele – a construção de si próprio como sujeito autônomo. Para este autor, na elaboração de uma situação-problema é fundamental:

- a) Toda lição deve ser uma resposta (articulação explícita de problemas e respostas);
- b) A existência de um problema a ser resolvido e, ao mesmo tempo, a impossibilidade de resolvê-lo sem aprender;
- c) A colocação de um obstáculo à realização de uma tarefa pelo sujeito que aprende;
- d) O sujeito é orientado pela tarefa, o educador pelo obstáculo;
- e) A transposição do obstáculo deve representar um patamar no desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Sem renunciar aos propósitos do ensino de geografia, as situações-problema sugerem mobilizar o interesse dos estudantes, considerar suas diferentes estratégias de aprendizagem (para efetuar operações mentais) e colocá-los em situação de construção de seus conhecimentos.





4 “Pra se entender, tem que se achar”

O ensino de geografia deve ajudar a nos entendermos como criadores e criaturas do mundo em que vivemos. Paulinho da Viola canta que um bom ponto de partida é saber onde estamos, pois “pra se entender tem que se achar”.

Pra se entender, tem que achar
que a vida não é só isso que se vê
é um pouco mais
que os olhos não conseguem perceber
e as mãos não ousam tocar
e os pés recusam pisar
(CARVALHO; VIOLA, 1969)

Como vimos, o lugar é cada vez mais produto da ação de sujeitos de diferentes e distantes lugares, nem sempre visíveis, nem sempre tocáveis, mas nem por isso inexistentes, como adverte o sambista carioca.

O ensino de geografia também deve servir à crítica e à consciência crítica da sociedade burguesa, da exploração e alienação humanas. Para Milton Santos, a escassez dos pobres é fonte de outras racionalidades, forjando um lugar que pode revelar-se como arma para a construção de outro mundo. Quero reivindicar da geografia e dos seus professores aquilo que o portelense Paulinho da Viola cantou em relação à comunidade da favela da Mangueira: ensinar um novo jeito da gente viver, de pensar, de sonhar, de sofrer!

A Mangueira... anda descalça
Ensinando um novo jeito da gente viver, de pensar, de sonhar, de sofrer
Sei lá, não sei
Sei lá, não sei não
A mangueira é tão grande
Que nem cabe explicação
(CARVALHO; VIOLA, 1969)

Referências

CARVALHO, H. B. de; VIOLA, P. da. **Sei lá, Mangueira**. In: CARDOSO, E. **Disco de ouro**. Rio de Janeiro: Copacabana, 1969. 1 LP.

CASTELLAR, S. A psicologia genética e a aprendizagem no ensino de geografia. In: CASTELLAR, S. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005.

CASTORINA, J. A. et al. **Piaget – Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 2005.

DAVÝDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. La Habana: Pueblo y Educación, 1982.

HEGEL, G. W. F. **Enciclopédia das ciências filosóficas: em compêndio (1830)**. São Paulo: Loyola: Ciência da Lógica, 1995.





- _____. **Fenomenologia do espírito**. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Edusf, 2007.
- LEFEBVRE, H. **Lógica formal/lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987.
- LÊNINE, V. I. **Os cadernos sobre a dialética de Hegel**. Lisboa: Minerva, 1975.
- LERNER, D. O ensino e o aprendizado escolar: argumentos contra uma falsa oposição. In: CASTORINA, J. A. et al. **Piaget – Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 2005.
- MARX, K. Introdução [à Crítica da Economia Política]. In: _____. **Para a crítica da economia política: salário, preço e lucro, o rendimento e suas fontes**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986.
- _____. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Lisboa: Edições 70, 1989.
- MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- MOREIRA, R. **Espaço, corpo do tempo: a construção geográfica das sociedades**. 1994. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- _____. **Marxismo e geografia: a geograficidade e o diálogo das ontologias**. [2005]. Texto inédito.
- _____. **Para onde vai o pensamento geográfico? Por uma epistemologia crítica**. São Paulo: Contexto, 2008.
- _____. **Pensar e ser em geografia**. São Paulo: Contexto, 2007.
- PAGANELLI, T. I. Reflexões sobre categorias, conceitos e conteúdos geográficos: seleção e organização. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 149-157.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.
- SANTOS, M. **Economia espacial: críticas e alternativas**. São Paulo: Edusp, 2003.
- _____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2004.
- _____. **Por uma geografia nova**. São Paulo: Hucitec, 1986.
- _____. **Técnica espaço tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989a.
- _____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989b.
- WEISZ, T.; SANCHEZ, A. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2003.





A GEOGRAFIA COMO MIDAS É UM OBSTÁCULO E UM DOS DESAFIOS DA NOSSA DOCÊNCIA*

Nestor André Kaercher

*“A geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra”
(LACOSTE, 1988)*

*“Das coisas sem serventia uma delas é a geografia”
(SOUSA NETO, 2008)*

1 Introdução

Começemos com uma provocação: comparemos a pedante, clássica e ótima frase de Lacoste com a provocativa, iconoclasta e também ótima frase de Sousa Neto. Lacoste acordava-nos há 20 anos atrás: ei, o que estamos fazendo com a Geografia?! Algo tão político, polêmico e dinâmico como a disciplina de Geografia foi/é domesticado, pasteurizado, higienizado em nossas aulas! Acordem professores, acordemos nossos alunos, seduzia-nos o mestre francês. Voltemos a lê-lo, ele ainda permanece como um desafio a questionar: a geografia dos professores, que eu denomino “geografia do pastel de vento”.

Sousa Neto é pura e necessaríssima provocação: ei, não acreditemos tanto que nós, professores de geografia, estejamos conseguindo provocar e alertar nossos alunos do ensino fundamental e médio (EFM) de que a dita cuja Geografia seja, de fato, algo além das enfadonhas aulas de um sem número de conteúdos insossos. Estou sendo arrogante, pesado, pessimista? Talvez. Não seria a primeira vez a lê-lo. Mas, sugiro então a você, colega que trabalha na graduação, que interrogue seus alunos com a pergunta: como foram suas aulas de geografia? Os relatos não são dos mais animadores. Ah, mas isso mudou, agora já está sepultada a geografia mnemônica e vazia de sentido, vão dizer os

* Das boas serventias da geografia, uma das melhores tem sido conhecer rios de gente boníssima. Dedico este texto a alguns amigos-irmãos: Genylton Rocha, Jorge Luiz Barcellos, João Osvaldo Nunes, Josélia Saraiva, Nelson Rego, Orlando Ferretti, Roberto Rocha (Uruguai), Roberto Fillizola, Sonia Castellar, Tânia Saura (Uruguai), Volmério Coelho e muitos, muitos etc. Obrigado, vida! Obrigado a vocês!





também necessários otimistas. Estou lendo agora relatos de aulas de geografia de meus alunos estagiários e o “quadro dos horrores” (sic) é desanimador. Às vezes, o que se lê é aterrador. Predomina ainda uma prática pedagógica que leva nossos alunos do EFM a não darem importância a nossas aulas. O que não deixa de ser bom senso, em muitos casos, pois o prato oferecido com o nome de geografia é frio e inosso.

O objetivo deste texto é dialogar com os professores de geografia, sobretudo do EFM, refletindo sobre nossas práticas docentes e as concepções que as embasam. Com isso, desejo pensar a epistemologia da Geografia como nossa prática concreta em sala de aula e não como um genérico discurso teórico. Discurso, via de regra, mais articulado, democrático e plural do que o cotidiano de nossa docência. Acrescento também Zygmunt Bauman por considerá-lo útil para a discussão de valores éticos em nossas aulas. Mostro minha inquietação com o ensino de geografia conservador e dogmático. Não faço isso para criticar colegas – incluo-me nas fragilidades apontadas –, tampouco para mostrar-me como arauto das novidades ou boas práticas. Prefiro ser menos otimista acerca da propalada renovação de nossas aulas para justamente ser mais e mais engajado na busca da renovação prática de nossas... práticas docentes.

O texto baseia-se na contínua observação de aulas de geografia no EFM e também em anos e anos de relatos de alunos estagiários da licenciatura em Geografia que circulam por muitas escolas públicas de minha cidade, Porto Alegre. Valho-me também de algumas respostas de professores do EFM (P1 a P10) de Geografia, em ação docente em várias escolas públicas de Porto Alegre, quando indagados por mim acerca da especificidade de nossa disciplina. As entrevistas foram gravadas em áudio e depois, transcritas. Para este texto, utilizarei apenas as respostas da pergunta do Quadro 1, abaixo.

Perguntei-lhes: “O que é específico à Geografia, o que a caracteriza, a diferencia das outras disciplinas?” As respostas geraram o quadro que segue.

Prof.	O que é específico à Geografia, o que a caracteriza, a diferencia das outras disciplinas
P1	Entender a dinâmica da geografia (pergunto: o que é?) Perceber que o aluno é um agente (da história), perceber seu trabalho, a <i>questão ambiental</i> . Fazer (a ação do aluno) acontecer ou não, <i>ser um cidadão atuante e consciente</i> . Fazer o entendimento das relações.
P2	<i>A cartografia, a localização dos países, dos estados (brasileiros).</i>
P3	A geografia mudou muito. Não é mais decoreba. (pausa) (insisto) As relações homem-meio. Geografia é dinâmica... Isso a diferencia... (entender) as mudanças! Geografia é a arrumação do espaço pelo homem.





P4	A flexibilização de trabalhar nossos conteúdos com o cotidiano. Geografia sempre permite essa <i>flexibilidade...</i> <i>Buscar o cotidiano em função dos conteúdos!</i> Isso é o bom e é o desafio!
P5	A Geografia é um conhecimento muito amplo. Somos (os professores) muito críticos. (A Geografia) dá uma noção de todo... Nós (da geografia) não aceitamos as coisas facilmente. A Geografia é muito ampla.
P6	Toda a <i>relação com o cotidiano</i> . A Geografia <i>tá sempre em metamorfose</i> , sempre com novos paradigmas, é sempre mutante. Isso é particular da Geografia. E as articulações que eu posso fazer. <i>Qualquer assunto eu posso fazer relação com a Geografia.</i>
P7	Criar uma <i>consciência crítica sobre o mundo, sobre a cidade, o lugar que elas vivem</i> . <i>Perceber que o mundo, a cidade, é formado pelas pessoas que ali vivem/ viveram.</i>
P8	A articulação das diferentes coisas e ideias, a natureza, a sociedade é o específico da Geografia.
P9	A Geografia trabalha bem (bastante) com o espaço, desenvolve a noção de espacialidade e o que está relacionado com o espaço, a relação entre os lugares. A localização é específica (da geografia). Sempre a ênfase no espaço.
P10	É a leitura do mundo atual, a leitura e a compreensão do espaço geográfico a partir dos elementos e fenômenos da natureza e a apropriação destes pelos seres humanos, pela sociedade. (ri) Formal, né?

Quadro 1 – A especificidade da Geografia

Fonte: o autor, com base em entrevistas com dez professores de Geografia do EFM de Porto Alegre

2 Uma concepção de geografia que confunde seguidamente objetivos e conteúdos pode levar-nos a uma docência confusa, enfadonha e distante dos alunos

Por que ensinar Geografia? Para ensinar conteúdos... de Geografia? Mas, quais são os conteúdos de Geografia? Ora, bolas, os do livro didático! Veja o índice de um livro didático de 5ª série de geografia e verá o currículo de nossa graduação!

Corremos o risco de uma tautologia para preencheremos uma lacuna epistemológica da Geografia. Exemplifico: ensino população da África para que meus alunos saibam... população da África. Ensino orientação para eles... se orientarem! Mas, o que é “se orientar”? O que é população? Confundimos o conteúdo, que visa a melhorar nosso entendimento acerca da realidade, com a própria realidade. Pretensão meio cega. A Geografia parece presa, correntemente, em tautologias. Todos nós já ouvimos, ou repetimos, que a Geografia estuda o espaço... geográfico! Santos (1996, p. 37) tensiona nossa forma de pensar e ensinar:





Pensando exclusivamente no ensino da Geografia, é que a maior parte do discurso didático fundamenta-se na reflexão de um mundo absolutamente imaginário. Trata-se, na verdade, de um grande exercício de ficção na medida em que fala de um relevo, de uma hidrografia, clima, população, economia, etc., como se fosse possível identificar-se em qualquer paisagem uma dessas temáticas na forma de um fenômeno, ou, em outras palavras, como se o modelado existisse por fora das populações e as populações por fora dos climas e da economia e assim por diante. Assim, o discurso geográfico que tradicionalmente se faz em nossas salas de aula não pode ser constatado em lugar algum do planeta.

O mundo retratado por nossa disciplina – não cabe aqui discutir a situação das outras disciplinas – é uma construção bem arbitrária feita por nós, professores, e pelo livro didático. Antes de priorizarmos os assuntos/conteúdos, precisamos nos perguntar: “o que é que ensinamos quando ensinamos geografia?” Santos (1996, p. 43) defende a posição de que se compreenda o conjunto de movimentos que dão sentido à paisagem. “Ensinar a ler a paisagem é o fundamento de nosso trabalho”.

Há a tendência de associar geografia à localização. A consequência disto – aparentemente lógica, mas um tanto circular – é algo do tipo “todo acontecimento se desenvolve em algum lugar. Tudo o que se refere a lugar é geográfico, logo todo acontecimento é geográfico” (VALCÁRCEL, 2000, p. 17). Então, “tudo é geografia”! Tautologia, em suma. A finalidade da geografia é o seu próprio princípio explicativo. Santos (1996, p. 38) reforça que “é preciso, portanto, sabermos o que queremos que nossos alunos aprendam. Geografia! Você poderia dizer com toda a rapidez! Mas, uma nova pergunta se põe: o que ensinamos quando ensinamos geografia?”

Concordamos com Unwin (1995, p. 291, tradução nossa) quando este observa que:

Nenhuma disciplina pode reclamar o espaço como próprio, não somente porque toda a existência humana se desenvolve no espaço, mas também porque esta experiência do espaço se produz através da experiência do tempo. O espaço por si só carece de sentido. Pela mesma razão, é difícil aceitar os argumentos que sugerem que a contribuição da Geografia Física às Ciências da Terra consiste em considerar os processos em seu funcionamento dentro do espaço. Todos os processos físicos têm um contexto espacial”.

Aliás, os autores citados acima vão demonstrar a dificuldade da Geografia de pensar-se teoricamente, refletir sobre sua epistemologia (UNWIN, 1995).

Assim, Valcárcel (2000, p. 180) assinala que:

Em meados do século XX, a Geografia Moderna não havia logrado consolidar seu processo de fundação como uma ciência. Não havia logrado construir um discurso aceito pela generalidade da comunidade geográfica. Permanecia sem claro estatuto científico, sem um campo de conhecimento diferenciado, sem haver fixado um projeto próprio. [...]





61

A Geografia como Midas é um obstáculo e um dos desafios da nossa docência

A comunidade geográfica universitária buscava definir os fundamentos epistemológicos da Geografia e construir um objeto. As dificuldades para a definição dessa Geografia científica foram múltiplas. Ao cabo do tempo resultaram ser insuperáveis. A concepção da Geografia se desagrega progressivamente a despeito da aparente unidade dos enunciados iniciais.

Por que esta dificuldade da Geografia com a teoria, com a reflexão sobre seus pressupostos? Por que a resistência dos geógrafos em pensar os fundamentos de sua prática, de sua ciência? A generalidade das práticas “cabíveis” como sendo Geografia permitiu-nos, durante séculos, uma cômoda convivência. Para Unwin (1995, p. 82) e tantos outros, tudo cabia com o nome de Geografia. Desde seus primórdios, seja com os gregos da época clássica, seja com Varenius (século XVII) (UNWIN, 1995, p. 102), a Geografia foi genérica, ampla e interessada nos mais diversos fenômenos naturais e antrópicos. Essa amplitude temática sempre nos caracterizou, constituindo-se numa marca fundante da Geografia, tanto em seus aspectos positivos (variedade de temas, possibilidade de uma visão ampla e integrada), como nos seus aspectos negativos (dispersão, demasiada fragmentação, excesso de temas a substituírem a reflexão teórica).

Somente no século XIX a Geografia começou a atingir sua maioria, seu status de ciência (CAPEL, 1981). Mas, como o foco não é a história da Geografia, menos ainda fora do Brasil, façamos um corte abrupto. Para tanto, valho-me de Monteiro (2002). Ele é claro: ao referir-se ao Brasil, situa a Geografia como ciência a partir da terceira década do século XX:

A evolução do pensamento geográfico entre nós no Brasil terá que resgatar, ao longo dos quatro primeiros séculos de nossa História, aquilo que foi produzido em Geografia como conhecimento “o que, inegavelmente, repousa em toda uma tradição ibérica no tratamento dos mundos instalados sobre nosso planeta Terra, por Espanha e Portugal, [...]. Embora o objetivo do presente ensaio dirija-se especificamente ao Século XX, quando se quer indagar da Geografia como Ciência – o que ocorreu após a implantação das primeiras” Universidades “em São Paulo e Rio de Janeiro (1934-35) – não se poderá ignorar o que foi acumulado, ao longo da nossa História, até que chegemos àquele estágio”. (MONTEIRO, 2002, p. 1, grifo nosso)

Resumindo, embora os seres humanos façam geografia desde sempre, pois organizar o espaço em que se vive é uma necessidade vital, a reflexão sistematizada acerca desta atividade – e a própria sistematização das informações daí decorrentes – é recente. A Geografia tem uma particularidade: nasce primeiro nos bancos escolares e só posteriormente vai ser abrigada dentro das universidades (CAPEL, 1981). E essa construção é lenta, facetada e conturbada, pois desde o nascimento dividimo-nos. De um lado historiadores, fortalecem a geografia humana; de outro, geólogos e naturalistas enfatizam o caráter de ciência física.





No caso do Brasil, admitamos, é mais jovial ainda¹. Isso permite um paralelo interessante do ensinar geografia com a própria docência. É possível ser professor durante décadas (atividade racional), mas ter essa atividade como algo pouco indagador e reflexivo.

Mas, a constituição da Geografia como ciência ultrapassa em muito meu conhecimento. Se trago tal discussão à baila é para justamente mostrar a saudável confusão epistemológica que nos caracteriza desde o berço. Não se trata, portanto, de criticar as respostas dadas como se fossem “erradas”. Por isso, voltemos aos depoimentos dos colegas.

Uma primeira surpresa: a rapidez em responder e o sintético das respostas. Pensava que esta questão levaria a maiores impasses. Pensava que todos responderiam algo semelhante, algo do tipo “Geografia estuda o espaço... geográfico”, ou citaria algumas categorias tidas como geográficas. Para minha surpresa, tal linha de raciocínio se dá somente de P7 em diante.

P1 enfatiza a busca da cidadania, o que acreditamos consensual. Consenso, no entanto, que pouco faz avançar, pois nos remete a nova charada: qual cidadania? Todas as disciplinas escolares podem fazer – e fazem – alguma construção da noção de “cidadania”. Não quer dizer que o façam numa perspectiva indagadora, criativa, crítica, plural, etc., mas essa garantia ninguém dá ou tem! Além disso, todos os professores e disciplinas constroem, mais ou menos explicitamente, modelos de ser cidadão. Mesmo na hipótese absurda de um professor que exigisse silêncio absoluto dos alunos haveria aí uma ideia de cidadania.

P4, P5 e P6 enfatizam o cotidiano como matéria-prima da disciplina Geografia, bem como sua natureza ampla, flexível e mutável. Acredito que aqui há um consenso: isso caberia em qualquer disciplina ou professor. Talvez, uma “prova” de que essas qualidades sejam consenso é que elas, paradoxalmente, não estão tão presentes em nossas escolas.

Em linha similar, mas já usando um vocabulário mais “geográfico” e menos “político-pedagógico”, estão os colegas P3 e P8. Relação homem-meio (sua dinâmica) e a articulação natureza-sociedade situam-se no jargão geográfico. A Física, a Química, a Biologia, por exemplo, também falam da “natureza”, do “meio” (ambiente) e, também falam da “sociedade”, do “homem”, enfim, a ciência e/ou as disciplinas escolares têm o mundo, em seu sentido amplo,

¹ Isso não nos permite ignorar figuras como Aires de Casal, que em 1817 escreve *Corografia brasileira ou Relação histórica-geográfica do reino do Brasil* e, sobretudo, numa perspectiva muito mais “moderna” e indagativa, Delgado de Carvalho (primeiras décadas do século XX) (SILVA, 1996).

Já Genylton Rocha (1996, 1999) também analisa os “primórdios” da geografia escolar. Enfim, a discussão não quer se prender a datas ou nomes, mas bastam estes dois autores para percebermos a complexidade da questão histórica, que, aliás, não é minha especialidade.





como “matéria-prima”, como objeto de suas preocupações e investigações. Todas as ciências separam algum aspecto particular do mundo que nos rodeia e usam seu instrumental analítico – suas categorias de análise – para entender o que nos cerca. Quando falamos do instrumental analítico, refiro-me ao jargão técnico, às categorias, aos conceitos que serão trabalhados e tentarão explicar os fenômenos estudados. O instrumental analítico se vale de recursos técnicos, mas não são estes recursos que caracterizam a disciplina ou a ciência. A cartografia, a localização são vitais para a Geografia, mas são instrumentos, são meios, já são resultado de uma teorização, de uma construção prévia, uma concepção de saber e leitura de mundo. A Química pode usar reagentes em sua lida cotidiana, a História pode valer-se da linha de tempo, a Física e a Biologia, de laboratórios e instrumentais, mas não são esses recursos técnicos/tecnológicos que as tornam História, Física, Biologia, bem como não é o dicionário que faz da Língua um campo específico do conhecimento. Penso que, ao surgirem novas tecnologias, há um certo deslumbre com seu potencial de inovação. O Sistema de Localização Global (Global Position System – GPS) é mais um instrumento para a Geografia, mas é apenas uma ferramenta. Usar este instrumento não significa “fazer geografia”, assim como prender um mapa na sala de aula – coisa rara, aliás – também não faz disso “geografia”. Pintar um mapa, sem entender os significados dessa linguagem, de pouco vale.

É a partir de P7, passando por P9 e P10, que vão surgir categorias centrais para nós, geógrafos. Tratar do espaço geográfico, entendido aqui genericamente como aquele espaço apropriado/transformado pelos seres humanos, é o cerne de nossa disciplina. E, com algumas categorias fundamentais que lhe são anexas, uma espécie de núcleo duro da Geografia: região, lugar, paisagem, território, fronteira. Embora mais amplos e condizentes a outros ramos de conhecimento, as noções de nação, poder, sociedade, natureza são também, no meu entendimento, absolutamente basilares à Geografia. Claro, países, estados, municípios, cidades, áreas, rural/urbano, internacional/nacional, tempo, ambiente, trabalho são conceitos que precisam ser explicitados e problematizados pelos professores do EFM a fim de que os alunos percebam sua complexidade e seu caráter de construção social. Muitas vezes, nós, geógrafos, estamos – talvez soe irônico o termo – “perdidos” quanto às categorias centrais da geografia e, o que é pior, *viúvos do espaço*. A expressão é de Milton Santos² (2002, p. 118):

Resumindo, um pouco em toda parte, os geógrafos silenciam sobre o espaço. Algumas vezes silenciam também sobre o trabalho inovador de outros geógrafos e de outros espacialistas.

² O original é de 1976 (AGB/SP). A sequência do tópico é muito ácida e com ela não compartilho em vários pontos.





A Geografia é viúva do espaço. Sua base de ensino e de pesquisa é a história dos historiadores, a natureza “natural” e a economia neoclássica, todas as três tendo substituído o espaço real, o das sociedades em seu devir, por qualquer coisa de estático ou simplesmente de não existente, de ideológico.

Couto (2002, p. 329), ao contrário de Milton Santos um especialista em ensino de geografia, complementa:

Na confrontação entre os conceitos geográficos indicados pelos professores e os conceitos e conteúdos desenvolvidos em sala de aula, avaliamos que há uma contradição fundamental: apesar da concepção de Geografia como sociedade-espaço afirmada pelos professores, os conteúdos do primeiro bimestre [dos LD analisados por Couto] evidenciam a reprodução de um espaço-palco, receptáculo anterior e independente da ação humana, pois se referem à localização geográfica através das coordenadas geográficas, fusos horários e estudos de astronomia. [...] Por fim, consideramos que os problemas levantados da Geografia escolar são problemas da teoria da Geografia e, conseqüentemente, da formação dos seus profissionais. Portanto, é necessário aprofundar a investigação sobre a natureza da Geografia e do espaço geográfico, para que possamos construir uma Geografia comprometida com a análise crítica da realidade e da condição humana.

Cavalcanti (1998) também aponta para a dificuldade que os professores de geografia têm em clarear os conceitos basilares de sua disciplina. Com isso, tendem a uma prática pedagógica que não esclarece o aluno acerca do sentido de estudar os conteúdos ligados a esses conceitos – sejam eles quais forem –, e, corolário “natural”, deixa sem respostas satisfatórias acerca do objetivo mesmo da geografia no EFM. O autor detecta

[...] um quadro de insatisfação com a matéria, tanto por parte dos alunos quanto por parte de alguns professores. [...] pode-se inferir que as razões principais para não se gostar de Geografia podem ser analisadas a partir de dois pontos. Em primeiro lugar, há um descontentamento quanto ao modo de trabalhar a geografia na escola. Em segundo, percebem-se dificuldades de compreender a utilidade dos conteúdos trabalhados. (CAVALCANTI, 1998, p. 130)

A geografia não tem conseguido enfrentar sua confusão epistemológica, que provoca uma prática pedagógica confusa e pouco atrativa, de forma a deixar seus alunos mais interessados. Cavalcanti (1998, p. 129) questiona: **“Por que o conhecimento geográfico, que é considerado tão útil à prática social cotidiana, é tão desprezado na escola? Por que a prática espacial é tão presente no cotidiano das pessoas e na escola ela não é valorizada da mesma forma?”**

Quero insistir: ter nossas concepções (seja de geografia, seja de ensinar) não é uma questão apenas epistemológica/científica/racional para ser debatida em fóruns e textos acadêmicos. É importante para que nossa mensagem (nossos conteúdos, nossas questões, nossos conceitos) cheguem de forma mais clara e atrativa ao alunado do EFM. Com isso, a comunicação entre docentes e discentes





melhora e nossa ação fica mais inteligível. Seremos ouvidos com maior interesse. Nossa labuta ficará mais leve.

Geralmente, nas aulas de geografia do EFM o espaço e suas categorias (território, paisagem, lugar, região, rural, urbano, etc.) estão muito pouco presentes e, quando estão presentes, são mais citadas do que discutidas; mais apresentadas como algo estático do que problematizadas. O espaço é palco. Está pronto. Cabe ser “descoberto”, “desvelado” pelo discurso do mestre. Não acredito que consigamos fazê-lo, via de regra, de forma clara.

O conceito, sempre algo ambíguo e construído historicamente, é dado como algo fixo, algo a ser absorvido sem contestação. Pensamos que as informações, as teorizações, os gráficos, mapas e tabelas que os professores apresentam serviriam como escada, como ponte, como auxílio para se discutir, em cada assunto específico, o que viria a ser território, região, paisagem, lugar, fronteira, rural, urbano, etc., pois são estas categorias que serão usadas para ler o mundo a partir da contribuição, do olhar específico da Geografia. Com conceitos e conteúdos discutidos de forma plural e relacionados com a vida do aluno, o ensino de Geografia poderia ser mais útil para darmos sentido às coisas que vemos e ouvimos no mundo extra-escola. Para pensarmos nossa existência a partir também da contribuição da Geografia. As paisagens que nos cercam têm uma lógica, têm razões para sua existência. As leituras e a compreensão dessas paisagens, do espaço vivido e transformado pelos seres humanos é uma das contribuições da Geografia. A Geografia pode tentar dar uma logicidade ao visível. Eis a quimera, a utopia a perseguir! Reafirmo: tanto os conteúdos como os conceitos e informações que eles trazem tem de ter claros os objetivos que queremos alcançar ao lidar com um grupo de crianças/jovens. E os objetivos não podem ser apenas “conteudísticos”. Não se dá apenas aula de geografia. Preparamos cidadãos, apresentamos visões de mundo, de valores, que sempre são políticos, sempre estamos discutindo ética e estética em nossas aulas.

No entanto, é comum nas aulas do EFM o conteúdo virar o principal. A informação ganha autonomia e vale por si só. Dar informações sobre as cinco regiões do IBGE é meio e vira fim. Pode-se ficar o ano letivo (6a série do EF, por exemplo) estudando as regiões, sem que os alunos problematizem que tais regiões são uma construção histórica, uma forma de ver/ler o espaço, uma forma de dividir para melhor dominá-lo e, como tal, não é uma visão “natural” ou “científica” do espaço.

Agindo assim, a Geografia é muito mais ideologia do que ciência, muito mais encobre do que descobre e desvela. Não que o desvelamento vá mostrar o mundo real, a “essência” que até então fora escondida pelos “poderosos”, pela “burguesia”, pela “classe dominante”. Não estamos negando o óbvio: que existam elites, poderosos, etc. que se valem da mistificação e da exploração para manterem seus privilégios, mas temos de perceber os limites da visão “isso” ou “aquilo”; “preto” ou “branco” na explicação do mundo. Evitar dicotomias simplificadoras (“nós” *versus*





“eles”; “exploradores” versus “explorados”) é um passo para superar a visão de que o professor é um profeta de um mundo novo que os alunos ainda não descobriram porque não ouviram o... professor. Fugir da aula-catecismo, aquela que mostra o mundo “como ele deveria ser” (à imagem do discurso do professor) é um necessário alerta. Não vamos confundir nossa paixão pela educação e pela Geografia com a crença messiânica de que sempre somos um bom exemplo a seguir.

Está faltando lugar para o espanto, para a perplexidade no ensino. Um dos objetivos pedagógicos mais cruciais do professor precisa ser despertar nos alunos o “puxa, não tinha pensado nisso/visto isso!”. Sem surpresa, sem desacomodação o conhecimento avança pouco³.

Insisto sempre com meus alunos: vamos fazer mais perguntas aos alunos! Mas perguntas “reais”, aquelas que exigem respostas pessoais dos alunos. Não as protocolares perguntas de professor: qual a capital da França?

Penso que a informação é o recheio, é o líquido que está dentro de um recipiente. O recipiente, a garrafa, o pote que dão forma – e direcionam, sim, o olhar – é a teorização, é a discussão dos conceitos, é a problematização do que se lê e vê. Isto é o principal. Consequentemente, parece não se sustentar àquela frase – que, muito mais do que uma frase, é uma concepção-obstáculo epistemológico: “na universidade só tem teoria, o importante para ser professor é a prática”. Dispensar a teoria em nome da prática, da experiência, é uma ingenuidade. É manter a Geografia como pastel de vento: bonita por fora (conteúdos atuais, belos livros didáticos), mas pobre na leitura, na proposta de entendimento do que se fala! Como se bastasse não falar de teoria para ser independente de toda teoria. Pelo contrário, esta é a forma de cair cegamente numa teoria implícita, a do senso comum. Gauthier (1998, p. 184) complementa:

Nossa função não é promover a ideia de que é preciso aprender a teoria sobre o ensino antes da prática ou o contrário. Achamos simplesmente que é importante que haja um saber teórico sobre o ensino e que uma parte desse saber seja tirada da prática na sala de aula e comprovado pela pesquisa. Numa perspectiva reflexiva, toda prática deve se apoiar obrigatoriamente numa teoria.

3 A única conclusão é morrer: é achar-se ótimo, é achar-se suficientemente crítico

“A única conclusão é morrer”

Fernando Pessoa

Estas linhas não querem fortalecer o pessimismo nem tampouco valorizar nossas fragilidades. Pessimismo e denunciamento têm um forte elemento desmobilizador e não queremos engrossar este coro. Passamos a crer que o

³ No livro organizado por Rego (2003) tenho um texto que se vale de uma provocação do colega Douglas Santos: “A tarefa do professor é atormentar o aluno! A tarefa do aluno é atormentar o professor!”





mundo, a educação “estão uma droga!” Crer em mudanças e melhorias é, no nosso entendimento, combustível necessário para quem trabalha com educação neste país, sobretudo nas escolas públicas, tão acompanhadas de dificuldades de toda a ordem. É justamente por julgarmos possível a melhoria da formação e da prática do docente e que essa melhoria pode auxiliar numa escolarização de melhor qualidade, sobretudo para os excluídos socialmente, que só nos daremos por vencidos quando mais e mais colegas vierem discutir e compartilhar conosco suas práticas. Mas essa crença na melhoria, seja dos seres humanos, seja das suas instituições – no caso aqui da escola – só é viável se vier de um permanente processo de inquietação que não nos deixe em demasiada segurança. Crer-se “crítico” ou “excelente” profissional é passo perigoso para o comodismo e a repetição de atitudes que mantêm a escola como um não-lugar.

Antes que concluamos essas ideias, e sabendo de antemão que elas, mesmo se fossem excelentemente escritas e/ou fossem excepcionalmente sensatas, seriam menos relevantes do que os princípios éticos que Bauman⁴ (2003) nos propõe e com os quais compartilhamos – e desejamos praticar e construir (cá estamos falando novamente de crenças) – com os que conosco convivem, profissionalmente ou não:

[Defendo] a manutenção da mensagem ética de [Karl] Marx – de que a qualidade de uma sociedade deve ser testada pelo critério da justiça e “fair play” que regulamenta a coletividade humana. [...] A qualidade de uma sociedade não se mede pelo PIB (Produto Interno Bruto), pela renda média de sua população, mas pela qualidade de vida de seus membros mais fracos. O postulado de Marx de justiça social [é] uma dor aguda e constante de consciência que nos impulsiona a corrigir ou remover variedades sucessivas de injustiça. Não acredito numa “sociedade perfeita”, mas acredito numa “boa sociedade”, definida como a sociedade que se recrimina sem cessar por não ser suficientemente boa e não estar fazendo o suficiente para se tornar melhor. (BAUMAN, 2003, p. 7)

Logo adiante, Bauman (2003, p. 8) sugere uma “postura engajada”:

[...] empenhar-se seriamente em levar a sociedade a desenvolver condições mais desejáveis a fim de ser “moderna”, ou seja, mais humana e melhor estruturada para promover a felicidade e dignidade humanas [...] dar sua própria contribuição para a batalha por uma sociedade melhor, mais hospitaleira aos seres humanos e à sua humanidade.

E uma provocação que revela, mais do que um método, uma epistemologia de fazer ciência, e, sobretudo, de viver:

As respostas são a má sorte das perguntas. De fato, cada resposta implica fechamento, fim da estrada, fim da conversa. Também sugere nitidez, harmonia, elegância; enfim, qualidades que o mundo narrado não possui. Tenta forçar o

⁴ Zygmunt Bauman é sociólogo. Nasceu na Polônia em 1925. Reside há cerca de 40 anos na Inglaterra





mundo numa camisa-de-força na qual ele definitivamente não cabe. Corta as opções, a multidão de sentidos e possibilidades que toda condição humana implica a cada momento. Promete falsamente uma solução simples para uma busca provocada pela complexidade. Também mente, pois declara que as contradições e incompatibilidades que provocam as questões são fantasmas – efeitos de erros linguísticos ou lógicos, em vez de qualidades endêmicas e irremovíveis da condição humana.

Creio que a experiência humana é mais rica do que qualquer de suas interpretações, pois nenhuma delas, por mais genial e “compreensiva” que seja, pode exauri-la. Aqueles que embarcam numa vida de conversação com a experiência humana deveriam abandonar todos os sonhos de um fim tranquilo de viagem. Essa viagem não tem um final feliz – toda sua felicidade se encontra na própria jornada.

Estas ideias de Bauman não dizem respeito direto “aos conteúdos” de Geografia, mas são utopias possíveis de se mirar, tanto no ensino de geografia do EFM como na formação inicial dos professores. Aproximar a Geografia, a escola das discussões éticas. A prioridade é o combate a toda a forma de injustiça e violência. A partir da Geografia, discutir nossa ontologia. A partir das questões existenciais, pensar a coletividade, o espaço por nós modificado: que sociedade temos? Que sociedade queremos?

4 O professor como um Midas geográfico

Parece que nós, professores, não carecemos justificar para os alunos que o que falamos é geografia pelo simples fato de que falamos de lugares, de espaços. É uma ciência que não precisa de justificativas, pois ela “fala” por si, basta que cite nomes de lugares ou ponha um mapa na parede (insisto, provocativamente: o mapa tem estado esquecido em nossas aulas).

A geografia se confunde com toponímia, com a topologia. Em outras palavras, o fato de a Geografia ter um “objeto” muito “concreto” (o espaço em que vivemos), muito “visível” (os espaços em que vivemos), muito perceptível (todos nós vivemos num espaço), qual seja, a Terra toda e tudo mais que nela está (povos, países, paisagens) dá-nos a ideia de que, assim sendo, tudo é geografia. Essa leitura nos deixa como que deitados em “berço esplêndido”, acomodados. Então, o falar de tudo (todos os lugares) nos enche de assuntos, conteúdos, mas à custa de uma reflexão mais fundamentada. A saída mais comum é a prática de sobrecarregar nos conteúdos, sempre tão infindos, o que nos parece uma saída, uma “fuga para frente”. Sempre “falta tempo” para trabalharmos os conteúdos e, assim nos parece, nunca paramos para pensar “por que isso é geografia!?”

Ocorre a crença tautológica: falar de algo nas aulas de geografia torna esse algo... geografia. *O professor comporta-se como um Midas geográfico*: tocou em algum assunto, esse assunto é Geografia. Não é preciso ao professor esclarecer o aluno, relacionar o tema com Geografia.





A ligação com a Geografia se dá pelo epifenômeno, pelo acessório. Por exemplo, colocar um mapa, falar uma série de topônimos, citar países/regiões/estados torna isso geografia. A isso chamaremos de *automatismo da geografia*. Têm coisas que são geografia e ponto! Não precisa explicar, o aluno vai entender, vai relacionar. Aqui caímos numa armadilha com a nomenclatura, que dá segurança ao professor e que induz o aluno a ficar preso aos nomes, às “definições” *a priori*: geografia da agricultura, geografia urbana, geografia agrária, geografia econômica, geografia do comércio, geografia dos transportes, etc. Tudo é (parece) geografia! Parece-nos que isso é falso, ou seja, se o professor não fizer as relações entre o que está tratando e a geografia, o aluno tende a se dispersar. Corolário: geografia fala de tudo. Revista de variedades. Leve. Atual. Dispersiva. Pastel de vento! Leva a uma aprendizagem pouco eficaz.

Como o professor professa pouco, e os textos que ele dá nem sempre são lidos ou explicados, **há pouco o que pensar e entender nas aulas de geografia**.

Perigo: pressupor, por trabalhar com as paisagens, com o visível, com o “concreto”, com o aparente, que basta mostrar essas paisagens aos alunos para que eles tenham a chave para entender este mundo. Há uma associação entre ver e entender que não é automática. Paralelo a isso, outra limitação que a dita geografia crítica apresentou. Confundindo a descrição com a geografia tradicional, abandonou o desenvolvimento da habilidade de descrever, de desenhar e de observar as coisas, as paisagens. Com o mapa ocorreu o mesmo: ele quase desapareceu da sala.

A geografia crítica como uma palavra que engessa nossa capacidade de questionamento porque sempre se crê... “crítica”. Veja, a geografia crítica pode ser tanto um obstáculo como uma utopia necessária. Geografia crítica como gesso quando se crê leitura de mundo superior e suficiente. Geografia crítica como utopia quando analisa crítica, humilde e permanentemente não só a geografia tradicional – ou qualquer outra corrente –, mas também a si mesmo. Utopia quando, analisando as iniquidades dos espaços gerados pelos seres humanos, dispõe-se a buscar alternativas na direção de uma espacialidade menos excludente e injusta. Obstáculo quando crê que basta auto intitular-se geografia crítica para alcançar alternativas certas às injustiças e que estas só não são implementadas por culpa dos outros, de alguns inimigos: o capitalismo, o imperialismo estadunidense, o liberalismo, o Fundo Monetário Internacional, etc. Obstáculo quando a geografia crítica é crítica em demasia com os outros e muito condescendente consigo mesma.

A geografia crítica é um obstáculo quando o professor tem demasiada segurança de que é “crítico”, e, portanto, desenvolve a “criticidade” nos alunos porque seus conteúdos são trabalhados “criticamente”. Raciocínio circular, tautologia. Nesta hora, a expressão seria: geografia catequese. Queremos converter o aluno aos princípios “críticos” – na opinião do próprio professor, claro – da





geografia. Daí a expressão que criamos: dogmatismo crítico ou hipercriticismo. Ser crítico é confundido com falar mal dos “poderosos”, das “elites”, ou, mais rasteiro ainda, falar mal “dos políticos”!

Acreditamos, todavia, que a Geografia, independentemente de chamá-la de “crítica” (achamos isso redundante na medida em que a ciência – e a Geografia se crê uma ciência – implica necessariamente a crítica permanente a seus postulados, sob o risco de estagnar-se ou confundir-se com um dogma) possa ajudar os alunos a olharem o mundo em que vivem de forma mais plural, complexa, contraditória e dinâmica; sim, de forma... crítica.

O nome que se dá à Geografia tende a ser mais um rótulo, mais um gesso que fixa e cristaliza, do que uma ajuda a enxergar melhor os fenômenos tratados. A Geografia tem um potencial utópico que não será dado pelo adjetivo (crítico), mas sim pelo diálogo efetivo com nossos interlocutores e, claro, por uma visão de ciência e de Geografia que seja aberta e potencialize a dúvida e a reflexão coletivas e sistematizadas.

Um alerta: muitas vezes, em vez de ampliar os horizontes de leitura do mundo dos alunos, a Geografia corre o risco de limitar esta leitura à visão do professor. Há o risco de reduzir o mundo à lógica (sempre limitada) do professor. A Geografia apresenta-se assim mais como ideologia do que como ciência!

Algumas características das aulas de geografia no EFM, como a dispersão temática, a superficialidade e a pressa no tratamento dos temas, a desvinculação das aulas, da escola com o mundo cotidiano levam confusão ao aluno. Afinal, do que trata a Geografia? Qual o sentido dessa disciplina? Parece que essa confusão também está presente na prática de muitos professores.

Acreditamos que a razão (a Geografia, com seus conteúdos e temáticas) pode ser um pretexto para lermos o mundo de forma mais poética e plural. A razão como escada, andaime para a emoção e para o encontro dos alunos com suas questões existenciais. A Geografia como uma filosofia da natureza e dos seres humanos.

Que a geografia escolar supere a lógica meramente informativa e dispersiva. Que a Geografia possa fortalecer a reflexividade dos alunos e uma postura de engajamento diante do mundo que combata toda a forma de iniquidade.

Encerraria com quem iniciei, Sousa Neto (2008, p. 101-102):

Durante algum tempo pensei que a atitude mais correta pra um professor seria a de permanentemente oferecer chaves para cadeados, receitas para comidas saborosas, novos para os outros se guiarem nos labirintos, lâmpões para as salas escuras. Cansado dessa verdade pouco lúdica e para mim enfadonha, resolvi oferecer o oposto de antes: cadeados ao invés de chaves, comidas sem receitas prontas, labirintos no lugar de novelo, sombras no interior da luz. A calmaria do mar de outrora deixou de existir.

Ao mar, marujos!

Porto Alegre dos exibidos ipês rosas e amarelos, primavera de 2011.





Referências

- BAUMAN, Z. A sociedade líquida (entrevista). **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 19 out. 2003. Mais!, p. 5-9.
- CAPEL, H. **Filosofía y ciência en la geografía contemporânea**. Barcelona: Barcanova, 1981.
- CAVALCANTI, L. de S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- COUTO, M. A. O conceito de espaço geográfico nas obras didáticas: o espaço viúvo do homem. In: PONTUSCHKA, N.; OLIVEIRA, A. **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 323-330.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Edunijuí, 1998.
- LACOSTE, Y. **A geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. São Paulo: Papirus, 1988.
- MONTEIRO, C. A. F. **A geografia no Brasil ao longo do século XX**: um panorama. São Paulo: AGB/SP, jul. 2002. (Borrador n. 4).
- REGO, N. et al. (Org.). **Um pouco do mundo cabe nas mãos**: geografizando em Educação o local e o global. Porto Alegre: EdUFRGS, 2003.
- ROCHA, G. O. R. A geografia escolar brasileira nos fins do século XIX: revisitando os pareceres de Ruy Barbosa de 1882. **Ciência Geográfica**, Bauru, n. 14, p. 42-47, set./dez. 1999.
- _____. **A trajetória da disciplina Geografia no currículo escolar brasileiro (1837-1942)**. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1996.
- SANTOS, D. A tendência à desumanização dos espaços pela cultura técnica. **Cadernos Cedes**, São Paulo, n. 39, p. 22-46, dez. 1996.
- SANTOS, M. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Edusp, 2002.
- SILVA, J. L. B. da. **Notas introdutórias de um itinerário interpretativo sobre a formação do pensamento geográfico brasileiro**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- SOUSA NETO, M. F. **Aulas de geografia e algumas crônicas**. 2. ed. Campina Grande: Bagagem, 2008.
- UNWIN, T. **El lugar de la geografía**. Madrid: Cátedra, 1995.
- VALCÁRCEL, J. O. **Los horizontes de la Geografía**: teoría de la Geografía. Barcelona: Ariel, 2000.





72

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA: ENSINAR E APRENDER GEOGRAFIA

Helena Copetti Callai

1 Introdução

A reflexão apresentada aqui está inserida particularmente no contexto da discussão sobre ensino de Geografia e, de modo mais geral, sobre a escola e a educação básica. Como ponto de partida cabe perguntar a respeito do que motiva a existência de conteúdos curriculares de disciplinas específicas. E, diante disso, vale questionar se existe uma educação geográfica. Em caso afirmativo, qual a diferença, se é que existe, entre ensino de Geografia e educação geográfica?

Partindo dessa questão, que pode ser significativa para nós, professores de geografia, podem-se encontrar os argumentos que sustentam a existência da disciplina de Geografia como um componente curricular na educação básica. Pode-se argumentar também que importa menos o nome do que o conteúdo de um componente curricular escolar e estaríamos abrindo caminho para uma discussão que necessariamente aborda a fragmentação do conhecimento e sua eficácia, ou não, para a aprendizagem. De qualquer forma, pensar a educação escolar remete à necessidade e ao significado das disciplinas escolares.

A educação geográfica diz respeito a: ensinar Geografia para que? Se for simplesmente para cumprir um compromisso com um rol de conhecimentos específicos, não há sentido de se pensar em educação geográfica; no entanto, se a perspectiva intrínseca do ensinar Geografia seja dar conta de explicar e compreender o mundo, de se situar no contexto espacial e social em que se vive, de construir instrumentos para tornar o mundo mais justo para a humanidade, então está sendo cumprido o papel educativo de ensinar geografia. Ao abordar o ensino da Geografia e o saber espacial informal, Garrido (2005) considera que é possível, por intermédio da intervenção pedagógica, desenvolver a educação geográfica. Diz ele:

Não há aprendizagem sem significado, mas também não há aprendizagem sem uma meta sobre o conhecimento. É justamente neste sentido, que aparece como prioritária a aprendizagem do espaço [...] não é demais dizer que a aprendizagem, neste caso a espacial, se constrói como base a uma autonomia relativa, pois, o indivíduo não só constrói subjetividades, senão que ainda se encontra na complexa tarefa de avançar em sua socialização. (GARRIDO, 2005, p. 143).





Esses podem ser os caminhos para fazer a educação geográfica que difere do simples ensino da Geografia. Trabalhar informações deve ter um sentido além de simplesmente ter o acesso a elas, se se pensar no contexto escolar e no papel da instituição que é a escola na/para a formação das pessoas. Tornar significativos os conteúdos da Geografia é, então, fundamental para haver motivação em seu estudo. O aluno precisa saber o que fazer com as informações e isso pode ser o ponto central da educação geográfica: ensinar para a vida, para saber e entender que o que acontece nos lugares em que ele vive é parte de um mundo globalizado, da mesma forma que as guerras, as lutas, os embates que acontecem mundo afora, mesmo que sejam distantes.

Para a educação geográfica não existem outros conteúdos diferentes daqueles específicos da disciplina de Geografia: são, sim, os mesmos (aqueles das aulas, dos livros e dos programas de Geografia), redimensionados e reorientados. Reafirma-se que o específico da Geografia é analisar a sociedade e o mundo a partir da espacialidade dos fenômenos. Fazer a análise geográfica depende de ter acesso às informações e, assim, ter os conteúdos para interpretar a realidade em que vivemos. Hoje, compreende-se

[...] que, no mundo contemporâneo, as práticas cotidianas das pessoas (que são espacializadas, e por isso interessam à Geografia) são complexas, fragmentadas, desiguais, diferenciadas, multiculturais, interculturais, desterritorializadas/reterritorializadas, organizadas em fluxos e redes, midiáticas e informatizadas. (CAVALCANTI, 2008, p. 20)

O que nos cabe, então, na aula de geografia é trabalhar essa realidade de modo que o aluno se entenda como um sujeito que está dentro dessa realidade, que vive nesse mundo com todas as contradições e desafios que o esperam. E o passo adiante seria que ele conseguisse entender que é responsável pela construção desse mundo em que vive e como tal deve empenhar-se em compreender o que acontece e saber como interagir nos processos de construção do espaço. Pode ser pequena a sua possibilidade de ação, pode ser apenas no local bem próximo, mas é, sem dúvida, fundamental que o faça. Rego (2007, p. 9) afirma que:

[...] a geografia educativa significa a possibilidade de transformar temas da vida em veículos para a compreensão do mundo, entendido não como conjunto de coisas, mas como obra de criadores – sendo a compreensão sobre os criadores parte indelével da compreensão sobre a construção contínua da obra... Essa compreensão é ampliada se vier junto com algum exercício possível da construção do mundo, por pequeno que seja.

Essa postura de ensinar e aprender Geografia coloca para a disciplina uma perspectiva mais ampla do que simplesmente abordar ou “passar” os conteúdos. Então, vale a pena pensar na perspectiva de educação geográfica? Para Cavalcanti





(2008, p. 36), “O trabalho de educação geográfica ajuda os alunos a desenvolver modos do pensamento geográfico, a internalizar métodos e procedimentos de captar a realidade tendo consciência de sua espacialidade”.

Nesse contexto, é importante avançar com a discussão estabelecendo-se as bases para o entendimento da questão – que é fundamentalmente saber qual a importância de ensinar geografia. Garrido (2005, p. 160) discute o sentido de ensinar Geografia, chamando a atenção para avançar com o “discurso geográfico-educativo, mais especificamente escolar, se se considera que a experiência espacial informal é, por sua vez, uma manifestação do projeto de sujeito e de ator, negado pelas tradicionais formas emergentes de relacionar-se socialmente”. Pode-se acrescentar, diante dessa constatação, que fazer a educação geográfica para além de simplesmente ensinar ou tratar de conteúdos da disciplina é a possibilidade de dar sentido mais significativo para esses temas, incorporando a subjetividade dos sujeitos e levando-os a pensar sobre o espaço em que vivem, seja ele o concreto e próximo, seja o distante, que diz respeito à sua vida da mesma forma que o que está perto de si.

Diante disso, pode-se acreditar que a educação geográfica apresenta-se hoje como a possibilidade de tornar significativo o ensino de uma disciplina presente na educação básica, que traz em seu conteúdo a possibilidade do debate a respeito das questões do mundo da vida. Em outras palavras: conhecer o mundo, para transformá-lo de acordo com as necessidades da sociedade em geral, na busca de superar as diversas formas de exclusão. Em sua vida em sociedade, os homens produzem sua história e esta se materializa/concretiza no espaço. Nesse sentido, o espaço é também construído no cotidiano das nossas vidas. Nesse processo de produção do espaço, ou nos fazemos representar construindo a “força do lugar”, sendo autores de nossas histórias, ou somos levados por forças externas, seja de fora do lugar ou alheias a nós mesmos como sujeitos. “No cotidiano de nossas vidas, expressam-se as regras gerais do mundo globalizado, revelando-se as contradições do mundo moderno [...] Lugares do cotidiano de nossas vidas funcionam como laboratórios para compreender o mundo e as diferentes formas de vida do homem.” (CALLAI, 2009, p. 124). Nesse sentido, as experiências humanas podem ser validadas na medida em que são tratadas como possibilidades de fazer avançar na busca da construção de um espaço digno para a vida dos homens naquele lugar.

De acordo com Garrido (2005, p. 160), “A educação geográfica tem um metadesafio, o de tentar recuperar a experiência negada e homogeneizada, através da revitalização do saber cotidiano, da vivência diária e do sentido comum”. Ter condições de teorizar sobre as ações do cotidiano representa uma possibilidade para entender por que o mundo é como é. A Geografia pode contribuir, pois, por meio da análise geográfica, pode-se observar, analisar e compreender o espaço construído como base física da sociedade e, ao mesmo tempo, com capacidade de interferir de forma ativa no estabelecimento de limites e possibilidades para a realização da vida social.





2 A Geografia e seu ensino

O mundo atual está mudado e se a educação escolar não for redimensionada a defasagem se acentuará e dificultará o encontro de caminhos mais adequados para efetivar a aprendizagem, afinal a escola existe para colocar as crianças e os jovens em contato com o conhecimento que a humanidade produziu até os dias atuais.

Os processos de ensino precisam estar conectados com a realidade para terem efetividade. Nesse sentido, é importante reconhecer que o mundo tornou-se pequeno pela possibilidade de tudo estar próximo de todos a qualquer momento. Mas, contraditoriamente, também tudo está mais difícil, pois o acesso aos benefícios produzidos pela humanidade exige recursos que muitas pessoas têm dificuldade de acessar. As disparidades são cada vez mais acentuadas em nível social e constituem-se novas e diversificadas espacialidades. Isso é significativo tanto na perspectiva dos conteúdos da Geografia quanto das motivações e condições de estudá-la. As relações entre as pessoas são cada vez mais complexas e a interligação de interesses no contexto da globalização modifica o mundo e também a vida de todos nós. Em sua obra *Por uma outra globalização*, Santos (2000) apresenta o fenômeno da globalização sob três dimensões usando uma metáfora: “o mundo como fábula, como perversidade e como possibilidade”. Interessa pensar nessa última dimensão por ele colocada, pois a partir dela vislumbra-se a possibilidade de ser sujeito com identidade e pertencimento situados e compreendidos nos espaços-tempos da vida que está sendo vivida.

Na verdade, todas as facilidades do mundo globalizado podem constituir-se em armadilhas, na medida em que o acesso aos benefícios é seletivo e cada vez mais o sujeito tem de dar conta por si mesmo, superar os obstáculos para sua sobrevivência. Não é casual a ideia corrente de que, diante das demandas do mundo, atualmente o termo *sociedade do conhecimento* tem como seu sinônimo *sociedade da aprendizagem* e que, como tal, a educação/formação é contínua e centrada no sujeito. Isso exige novas posturas de professores e educadores, mas também e principalmente dos sujeitos que aprendem. Aprendem-se atualmente na escola as bases que são o fundamento das aprendizagens futuras, que devem ter continuidade por toda a vida. O paradoxo que se evidencia tem como características no mundo atual um jovem-estudante que nasceu e está se constituindo como sujeito imerso na tecnologia, nos desafios que ela apresenta e principalmente que aprende com facilidade aquilo que o atrai e envolve. No contraponto há o professor que baseia sua ação numa racionalidade diferente, pois sua formação teve outras bases. Nesse quadro, a dimensão pedagógica que se assume ao *ensinar* pode não estar de acordo com o *aprender*. Surgem, então, conflitos decorrentes de duas lógicas que se contrapõem e muitas vezes se contradizem.

Mas também há que considerar que a escola ainda existe e, pelo que tudo indica, continuará tendo seu papel com funções que lhe são inerentes. Ela é a instituição (talvez a única) que todas as pessoas necessariamente frequentam





no decorrer de suas vidas e como tal exerce uma influência significativa na formação da população. Nesse sentido, as disciplinas que fazem a composição da estrutura curricular escolar têm um papel que deve ser considerado para além de simplesmente existirem. A que serve ensinar Geografia na escola? Não é demais lembrar que todos os estudantes, quando no ensino fundamental e médio, têm contato com a Geografia escolar, por ser esta uma disciplina que faz parte do currículo, diante da formalidade da instituição escolar.

Dessa forma, é importante ter claro que a educação formal, no contexto da sociedade, tem um papel a cumprir e o faz por intermédio dos variados conteúdos com que trabalha. É importante que a Geografia nesse contexto seja repensada em suas formas de operacionalização como conteúdo escolar, assim como os procedimentos e a organização da escola também merecem ser repensados.

As características atuais do mundo exigem uma formação que esteja em sintonia com o mundo do trabalho, com os avanços da ciência. Pode-se acreditar que se espera da escola e da disciplina Geografia que respondam às exigências postas pela sociedade atual, de forma a darem conta de situar os sujeitos no contexto das vivências atuais, compreendendo a espacialização dos fenômenos como um dado significativo para a vida social. Uma escola contextualizada no espaço e no tempo em que estamos vivendo, que tem características bem demarcadas.

Tudo nos diz que os jovens mudam suas concepções de vida, seus interesses, suas atitudes diante das características atuais do mundo. Neste contexto, da geografia escolar pode-se esperar que seja capaz de dar conta de trazer à tona questões interessantes para que cada um compreenda sua vida e o mundo em que vive. Pode-se constatar, também diante disso, que nunca foi tão importante considerar o estudo do lugar, pois é ali que as coisas acontecem e podem ser percebidas e reconhecidas. O desafio é compreender o lugar no contraponto do global, não apenas em si mesmo, mas interligando o que ali existe com o contexto do mundo, com as regras decorrentes de uma perspectiva ampla e complexa, e com um pensamento universal. Nesse sentido, as escalas de análise tornam-se instrumentos poderosos para estudar o mundo em que vivemos. Observar, descrever, analisar as coisas do lugar em que vivem pode levar os estudantes a desenvolverem maior interesse pelos problemas do mundo atual.

Os processos de globalização concretizam-se nos lugares específicos; entender a dinâmica que existe na estruturação e organização dos espaços mais próximos pode dar as condições de avançar do senso comum para a abstração, teorizando no entendimento dos problemas e compreendendo a complexidade do mundo e as possibilidades de cada sujeito construir sua história e, assim construir seu espaço. É importante reafirmar que o espaço é a expressão concretamente edificada das histórias de vida e, como tal, materializa os resultados das formas de sociabilidade existente. É também adequado perceber que o espaço, sendo resultado, pode-se





mostrar como o palco que é construído pelas ações humanas, e que serve como sustentáculo para os acontecimentos, mas tem uma dinamicidade expressa por meio de possibilidades e dificuldades que trazem para a vida humana. Não se pode esquecer a ideia de *espaço de poder e poder do espaço*. No espaço construímos a materialização das nossas ações cotidianas, e na condição de autores das nossas histórias e da nossa sociedade assumimos como sujeitos o poder de transformar, de criar e de estabelecer as regras. Ao mesmo tempo, o próprio espaço constitui-se de um poder que lhe atribuímos enquanto sujeitos.

3 O mundo atual como referência do que ensinar e como conteúdo escolar

Encontrar alternativas para que o ensino da Geografia seja significativo para a vida dos estudantes leva a abordar as questões acima referidas vislumbrando as possibilidades que possam dar coerência e consistência na aprendizagem desse componente curricular. Como critérios para análise, é importante considerar as novas demandas diante das novas territorialidades e de uma espacialidade complexa.

Com a intensidade e rapidez das mudanças, o mundo atual tem como marca a ideia de sociedade da informação e a característica da velocidade, em que o tempo e o espaço assumem novas dimensões para a vida humana. Os conhecimentos produzidos pela humanidade acumulam-se e são a base para os avanços que conhecemos hoje e o acesso a eles é cada vez mais facilitado, por intermédio de muitas e variadas formas em que são disponibilizadas. A escola é um dos lugares privilegiados para o acesso a estes conhecimentos e se assenta nas disciplinas curriculares; a Geografia contribui com sua especificidade nessa tarefa, como foi abordado até aqui.

Essa contribuição da geografia escolar baseia-se na possibilidade de compreensão do mundo atual com as novas demandas e uma nova espacialidade que é cada vez mais complexa e que reflete os fatos humanos e sociais que acontecem. A globalização é o fenômeno presente em todas as instâncias e, como tal, produz uma aparência espacial característica. Essa dimensão espacial (aparência) é o objeto do nosso fazer específico, que exige a capacidade de ler o mundo e as paisagens, tendo presente a complexidade como marca que incorpora as diferenças. Se de um lado interessa a homogeneização dos espaços e da sociedade, de outro se acentuam as diferenças, e aquilo que Milton Santos chama de *globalização perversa* manifesta-se com toda força. É o caso, por exemplo, de doenças novas ou as antigas que rejuvenescem e se alastram pelo mundo todo sem barreiras capazes de limitá-las, do mesmo modo que a degradação ambiental, a violência, a fragmentação e seletividade espacial tanto para a habitação quanto para o trabalho. Isso tudo resulta na seletividade espacial cujo resultado são formas diferenciadas da configuração espacial. Quer dizer, mostram-se novas paisagens.





Para estudar a Geografia, Cavalcanti (2006, p. 30) discute essas questões remetendo à urgência de considerar que a leitura da espacialidade contemporânea exige o entendimento das “transformações que são mais que uma simples mudança em fatos e processos econômicos; o contexto atual é, na verdade, o de uma nova cultura, um novo espaço, uma nova espacialidade, que é bastante complexa e que requer análise ampla”.

Nosso desafio, então, é estabelecer um caminho metodológico que nos permita estudar Geografia diante das novas demandas do mundo. Pode-se perguntar, diante disso, quais as possibilidades de encontrar os caminhos para trabalhar uma geografia que permita entender o mundo e quais os parâmetros da geografia atual que podem ser considerados como balizadores a fim de traçar um caminho para estudar Geografia na escola. Um caminho que conduza à educação geográfica.

4 Como fazer o tratamento didático da Geografia

Pode-se partir da consideração de que o conteúdo das disciplinas não é o mais importante como meta da escola, mas sim o enriquecimento e a complexificação do próprio conhecimento dos alunos, em sua interação com outras formas de conhecimento. Essa é uma discussão que vem de longe e os encaminhamentos são sempre difíceis, mas o novo é difícil de ser incorporado, principalmente na escola, que trabalha com a ideia de formação e na qual o conhecimento é o ponto central. Mas, qualquer tipo de conteúdo sempre será eleito e selecionado; diante disso, cabe a responsabilidade de quem edita o currículo, quem define o que será selecionado para ser estudado. As disciplinas devem ser definidas a partir da discussão de como elas respondem ao que é fundamental saber, para dar conta do que cabe à instituição escolar. Em nosso caso, a pergunta é: o que é o específico da Geografia?

A Geografia pode ser um instrumento para compreender o mundo e a sociedade – como esta se organiza para produzir a vida das pessoas, como são as relações entre as pessoas e como é esta relação com a natureza e a partir daí como se concretizam no espaço essas vivências. O ensino da Geografia caracteriza-se, então, como a possibilidade de desenvolver raciocínios geográficos por meio de um olhar espacial que permita compreender a sociedade.

O olhar espacial é o modo de fazer geografia (o método a usar) [... esse] olhar espacial supõe desencadear o estudo de determinada realidade social verificando as marcas inscritas nesse espaço. O modo como se distribuem os fenômenos e a disposição espacial que assumem representam muitas questões, que por não serem visíveis têm que ser descortinadas através daquilo que a organização espacial está mostrando. (CALLAI, 2009, p. 94)

Ao desenvolver o exercício do “olhar espacial”, constitui-se a possibilidade de operar com raciocínios geográficos, isto é, trabalhar com os conceitos e categorias que permitem fazer a análise geográfica da sociedade. Quer dizer,





procurar entender o mundo e a sociedade por meios da manifestação espacial dos fenômenos e fatos produzidos pelas pessoas.

É fundamental entender que a articulação entre o conteúdo específico e o tratamento pedagógico configura-se na dimensão de tempos e espaços específicos. O que vale não é para todo o sempre e nem para todos os lugares. O entendimento do mundo exige alguns parâmetros comuns, mas a especificidade da relação global-local é inarredável. Além disso, o mundo é complexo e a fragmentação em disciplinas curriculares pode dificultar o esforço de compreensão do todo.

Existe a possibilidade de encontrar caminhos para fazer um ensino de acordo com a vivência dos alunos, em que a escola possa ser um lugar de aprendizagem crítica, no sentido de entender o que acontece no mundo e produzir um conhecimento que seja coerente com a vida que é vivida pelos alunos. Isso sempre na perspectiva de fazer um ensino e produzir uma aprendizagem significativos para a vida e não apenas como uma função burocrática a ser cumprida. Diante disso, perguntar-se sobre qual o sentido dessa disciplina no currículo escolar pode ser a chave para dar significado aos conteúdos que lhe são específicos e/ou atribuídos.

5 Qual o sentido da geografia escolar

Entendendo que a educação escolar tem em si a tarefa de transmitir porque quer conservar, e quer conservar porque valora positivamente certos conhecimentos, certos comportamentos, certas habilidades e certos ideais, ela nunca pode ser considerada neutra, pois sempre estará expressando determinado posicionamento. Com esta compreensão entende-se que a escola elege, pauta, edita, verifica, pressupõe, convence, elogia e descarta o que lhe interessa. Isso tudo porque tem como meta favorecer um tipo de homem frente a outros, um modelo de cidadão/cidadania diferenciado de outros.

Isso aceito como certo e diante das novas demandas do mundo atual, há que ter claro que os conteúdos trabalhados em aula na disciplina de Geografia não são neutros nem podem ser imutáveis. São, é claro, decorrentes e interligados ao que seja a especificidade da Geografia como campo do conhecimento.

Com o intuito de estabelecer as bases da reflexão que se pretende e em busca de uma proposição para fazer a educação geográfica, reafirma-se o que foi abordado até aqui, conforme o que está a seguir:

a) A geografia escolar tradicionalmente se assenta num conjunto de conteúdos muitas vezes bem distante dos interesses dos alunos. Mas há que reconhecer que a forma de trabalhar esses conteúdos como tem acontecido na escola básica afasta ainda mais os interesses do aluno para estudar Geografia.

b) O professor e a escola podem editar/selecionar o conteúdo curricular? Esse seria o desafio para o professor de Geografia e para todos nós que ensinamos essa disciplina e que queremos que os alunos aprendam.





c) Existe um parâmetro geral para a geografia escolar no Brasil, mas existe também a necessidade de regionalizar este ensino. É grande a preocupação e o interesse em que os conteúdos sejam significativos para o aluno. E, para que o sejam, é fundamental que estejam interligados com o cotidiano das suas vidas.

d) A questão que pode ser pertinente a ser discutida diz respeito às possibilidades de articulação entre efetivar um ensino consequente e coerente com os parâmetros científicos da Geografia e com a realidade da vida dos alunos. A alternativa seriam os conteúdos, o tipo de conteúdos? Ou existe alguma outra possibilidade de manter a coesão interna da disciplina Geografia de modo que o lugar específico em que o aluno vive não seja ele próprio o único definidor daquilo que ele deveria aprender?

e) É possível haver homogeneidade entre os programas dos vários lugares desse Brasil tão grande e com tanta diversidade? O que poderia dar a coesão? O que seria fundamental que qualquer aluno que estude Geografia aprendesse? Parece que a questão não são os conteúdos em si, mas a forma de trabalhar e a intenção que se tem para desenvolver os programas.

Diante disso e se, conforme se afirmou acima, qualquer conteúdo é sempre editado em nome de um tipo de homem que a sociedade quer, é importante que se tenha claro o alcance possível da inovação e da criatividade, seja da parte da escola, seja da do professor. As alternativas existem, portanto, para efeitos de proposição, pode-se pensar a partir dos seguintes aspectos: *para que, como, o que e principalmente para quem* ensinar Geografia.

Para que ensinar Geografia diz respeito ao sentido, ao objetivo que se tem para fazer o ensino de uma disciplina que em toda a escola básica é parte do currículo escolar. Pode-se responder à questão colocando a ideia num âmbito mais amplo, de que se quer que o aluno desenvolva o pensamento autônomo, para que tenha a autoria do pensamento, aspectos fundamentais de toda a educação escolar, e que isso pode se efetivar por meio dos conteúdos disciplinares escolares. No caso da Geografia, significa estudar o conteúdo alcançando o objetivo que se pretende, dando conta de desenvolver raciocínios espaciais, construir um olhar espacial e fazer a análise geográfica. Ao discutir sobre a construção de uma geografia escolar, deve-se alertar sobre o fato de que não é suficiente simplesmente apresentar os conteúdos geográficos para que os alunos o assimilem. A autora considera que o fundamental é o tratamento didático, que pode fazer com que os conteúdos se transformem em ferramentas simbólicas do pensamento. Dando continuidade ao seu pensamento, a autora discute o papel dos conteúdos considerando que estes são importantes em si mesmos como informação, como acontecimentos e como fenômenos. Diante disso, pode-se questionar se o ensino de Geografia tem tido eficácia e se essa disciplina escolar pode ser importante na vida das pessoas.

Na tentativa de superar a motivação de fazer o ensino de Geografia simplesmente pelo fato de ser um componente curricular, há que deixar claro





quais os possíveis interesses que justificam estudar esses conteúdos. Afinal, fazer a análise geográfica para quê senão para compreender melhor o mundo em que se vive? Ser sujeito de sua própria vida, ter consciência de como se posiciona é o caminho para ser autor de seus pensamentos e de sua vida. Encontrar caminhos para justificar o ensino de geografia na escola é nosso interesse, e para tal é importante que o ensinar e o aprender sejam pautados pela clareza de que é fundamental que a geografia ensinada seja confrontada com a cultura geográfica do aluno, a partir de sua vida e seu cotidiano. Pode-se caminhar, então, para oportunizar a ampliação da cultura do aluno. É um processo de apropriação do conhecimento que no mesmo caminho permite estabelecer as bases para que tenha acesso ao conhecimento produzido pela humanidade, conheça o mundo em que vive e possa construir as bases para aprendizagens futuras.

Então, estudar Geografia para compreender o mundo e para que o aluno se reconheça como sujeito na produção de sua história e de seu espaço significa trabalhar com aqueles conteúdos denominados atitudinais, conceituais e procedimentais.

Os conteúdos procedimentais são aqueles que implicam a capacidade de fazer e de saber fazer, o que permite que o estudante adote os procedimentos adequados para a realização de determinada tarefa. Significa que ele aprendeu a fazer, que ele sabe fazer. Significa que, ao ter contato com vários dados e informações, o aluno consegue fazer as articulações, confrontar ideias, reorganizar sua aprendizagem, seu conhecimento, elevando-o a outro patamar, de maior complexidade. No trabalho com mapas, gráficos, tabelas, trabalhos de campo, fazendo observações, entrevistas, trabalhando com a orientação espacial, pode-se verificar a capacidade do aluno de se utilizar de variadas fontes e conseguir os instrumentos para fazer seu aprendizado. Isso tudo para que o sujeito tenha autonomia de construir seu próprio aprendizado, incorporando um conhecimento que lhe seja significativo.

Os conteúdos denominados atitudinais são aqueles que tratam de valores, atitudes, comportamento. São assentados fortemente nas relações entre os grupos e pessoas da escola e, dessa maneira, envolvem o aspecto afetivo e emocional e dizem respeito a conhecimentos e crenças (valores éticos), sentimentos e preferências (atitudes) e ações e declarações (normas ou regras de convivência social).

Os conteúdos conceituais são aqueles que o estudante pode, além de reproduzir e repetir sua definição, usar como instrumento para interpretar, para avançar na compreensão da realidade em que vive. A ideia de construção de conceitos supõe que seja cada vez maior a complexidade do/no tratamento dos conceitos no decorrer das aprendizagens. Quer dizer ser capaz de problematizar o que está sendo estudado, inserindo num contexto maior.

Considerando os tipos de conteúdos e procurando estabelecer o *para que* ensinar Geografia, pode-se argumentar que as séries iniciais poderiam ser dedicadas à alfabetização, dando início ao processo de construção dos conceitos





de incorporação de atitudes, da compreensão dos valores e da ética; e nas séries finais, a atenção poderia ficar com o tratamento dos conteúdos nacionais/internacionais que tenham ligação com o local. Um conteúdo importante desde a fase inicial é o desenvolvimento da capacidade de articular as escalas de análise.

Enfim, estudar Geografia para compreender que o que acontece no mundo é construído pelos homens em sua trajetória de vida, inseridos na sociedade que os abriga, para avançar o conhecimento, para olhar o mundo, para compreender nossa história, para interpretar o mundo da vida, para entender a complexidade que constitui o mundo atual.

Na continuidade dessa reflexão, se o que se busca é a formação do aluno, a ampliação de sua forma de ver o mundo, sua capacitação cada vez mais ampla diante da complexidade do mundo, é importante a reflexão também sobre como fazer esse ensino.

Como ensinar Geografia diz respeito às estratégias adotadas para tratar de determinados conteúdos com o objetivo pretendido. Existe uma especificidade da Geografia que nos encaminha a compreender o mundo por intermédio da análise espacial. As histórias dos homens em suas relações entre si e com a natureza materializam-se no espaço criando edificações concretamente por meio de formas, mas também por ideias.

Olhar, descrever, interpretar, compreender o mundo significa trabalhar com a realidade espacial que materializa as ações da sociedade e que demarca suas possibilidades. Esse *como* significa: *questionar/problematizar/contextualizar* todos os fatos e fenômenos que são estudados.

Como fazer isso? Em primeiro lugar, não aceitando como verdade absoluta o que traz o livro didático ou o que diz o professor, simplesmente como se o aluno tivesse de ouvir e repetir, mas dar-lhe a possibilidade de questionar o que lhe está sendo apresentado.

Juntamente com essa postura de questionamento vem a problematização dos conteúdos, no sentido de que, além de não serem aceitos como verdades inquestionáveis, possam ser problematizados com a finalidade de desvendar quais os significados que possuem além do que está sendo apresentado. Cada fenômeno estudado não é isolado nem no tempo nem no espaço em que acontece, portanto, a contextualização é básica para que os conteúdos possam ser compreendidos pelos alunos e não simplesmente serem apresentados a eles.

Essa postura metodológica de trabalhar os conteúdos exige que a fragmentação seja superada e que se considere a complexidade do mundo; na especificidade da Geografia, a complexidade das formas de organização espacial, que resultam da também complexa teia de relações que os homens têm entre si.

Não há, portanto, como separar o físico do humano sempre tão presente nas aulas de Geografia (em todos os níveis, diga-se de passagem). A realidade (do mundo apresentado por meio das paisagens visíveis) é uma e se apresenta



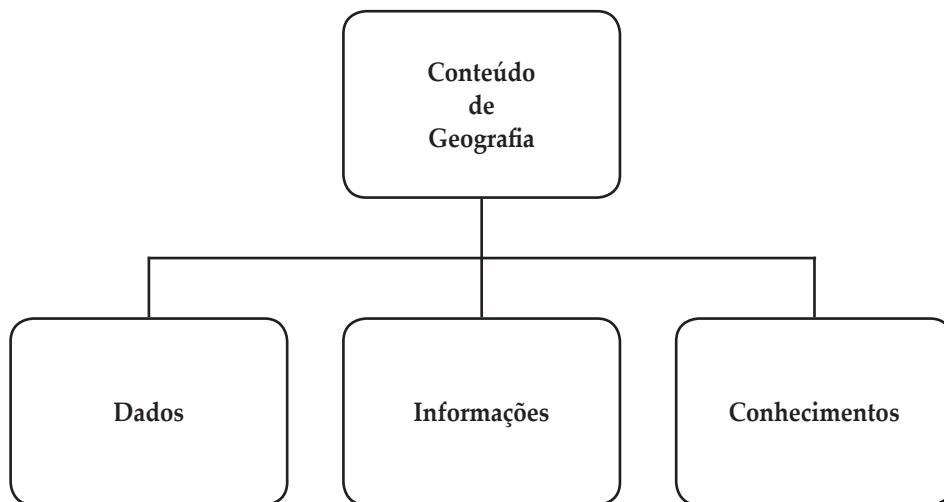


como resultado de questões que podem ser originárias dos aspectos naturais, tais como tipo de relevo, de vegetação, de clima, mas estes aspectos considerados isoladamente não contribuem para a compreensão do mundo. É a partir das formas de vida humana socialmente organizadas que se constituem as características de cada lugar, expressando inclusive os tipos de relação entre sociedade e natureza.

Simplesmente descrever os lugares ou as paisagens não encaminha a entender a dinâmica do mundo. É preciso questionar, problematizar e contextualizar cada fato e fenômeno e, assim, buscar as explicações que não são simples e lineares de uma causa e que geram uma consequência. A interligação dos fenômenos é muito mais ampla e complexa, e exige-se no como estudar Geografia a articulação das escalas de análise. O lugar não se explica por si mesmo e o global só existe concretizado nos lugares.

Quais são estes fenômenos e fatos geográficos que merecem ser estudados, então? Vejamos, para isso, o que é importante estudar em Geografia.

O que são os conteúdos que contextualizados permitem entender os fenômenos e fatos que acontecem, não apenas em si mesmos, mas no que significam para a vida humana. Nesse sentido, tratar os conteúdos como fenômenos e não apenas como dados passa a ser fundamental. Pode-se, na tentativa de buscar a interligação desses aspectos, estabelecer um esquema que mostre a origem dos conteúdos escolares:



Esquema 1 – Origem dos conteúdos escolares

Fonte: a autora.

Os *dados* estão disponíveis em livros, almanaques, e podem ser produzidos pelo aluno também na busca empírica. Eles por si só não dizem muito, pois podem ser usados do modo que interessar a quem os utiliza. Muitas vezes, as





aulas de Geografia restringem-se à exposição de dados, apresentados de forma fragmentada, o que torna difícil ao aluno fazer a articulação.

O desafio primeiro é transformar esses dados em *informações*. Estas se utilizam dos dados para organizadamente informar a respeito de alguma coisa. Os dados passam, então, a ser usados para explicar o que interessa ao que os organiza. Informa-se com base em dados verdadeiros, mas o uso que é feito na organização da informação pode ser manipulado. É sempre intencional, e advém do interesse, explícito ou não, de quem produz a informação. Muitas aulas de Geografia detêm-se em informações que podem ou não ser interessantes e significativas para o aluno. Mas – deve-se ressaltar outro aspecto – é sabido que informações, principalmente no que se denomina a “era da informação”, em que são inúmeras e infundáveis as informações a que o sujeito pode ter acesso, dificilmente são guardadas em sua totalidade.

Ensinar Geografia é mais do que “passar conteúdos desconectados”, é articular o conhecimento geográfico na dimensão do físico e do humano, superando as dicotomias, utilizando a linguagem cartográfica com o intuito de valorizar a Geografia como disciplina escolar. É tornar a geografia escolar significativa com a finalidade de compreender e relacionar os fenômenos estudados. (CASTELLAR, 2005, p. 48-49)

Decorre daí a importância do *conhecimento*. Este resulta da organização dos dados em informações dentro de um quadro contextualizado no qual elas passam a ser significativas para a aprendizagem em Geografia. Os processos de construção do conhecimento exigem o acesso à informação, e o interesse em compreender aquilo que muitas vezes é apresentado até de forma desconectada e fragmentada. Para construir seu conhecimento o aluno precisa ser autor de seu pensamento, e para ele ser autor de seu pensamento é preciso que se supere a linearidade de ensinar simplesmente pelo ensinar. Há que existir o aprender também, e este aprender quer dizer realizar aprendizagens significativas: “Aprendizagem significativa é o resultado da construção própria de conhecimento. É a apropriação de um conteúdo de ensino pelo sujeito, o que implica uma elaboração pessoal do objeto de conhecimento” (CAVALCANTI, 2005, p. 71).

Ao lançar um olhar para o que se ensina em Geografia, nota-se que os conteúdos trabalhados na escola denotam as características tradicionais do ensino, assentado em um volume de informações muitas vezes fragmentadas com prejuízo de sua contextualização. Como consequência, produz-se o exercício da memorização, que é outro aspecto tradicional da escola. Por mais que ultimamente se discursse a respeito de um ensino significativo para o aluno, que deve construir seu conhecimento, o que se observa nas escolas ainda é um ensino tradicional ocupado em transmitir dados que devem ser memorizados e repetidos. Acrescenta-se, no caso do ensino médio, a grande preocupação com o vestibular. Não são raros os professores que dizem que na escola o livro didático





é o material para o aluno se preparar para saber os conteúdos que “entram” nas provas de vestibular e que, se sobrar tempo, nas aulas até se pode fazer um ensino de Geografia mais consequente com o mundo da vida.

A questão é se perguntar se não é possível fazer o ensino de modo a que o aluno aprenda conteúdos e que os aprenda para a vida, sem haver necessidade dessa distinção entre aprender para ter a informação e para o vestibular ou aprender para a vida. Essa constatação expressa que um ensino considera o aprendizado dos conteúdos e o outro deixa de lado os conteúdos. Não é esse o caso, e a questão é muito mais complexa. Assumir essa dicotomia implicaria reconhecer que num caso se ensinam conteúdos e no outro eles são desconsiderados. Isso é falso.

Diante disso, o que são os conteúdos que, contextualizados, permitem entender os fenômenos e fatos que acontecem não apenas por si mesmos, mas no que podem significar para a vida humana? Fica no conjunto dessa reflexão a questão de a quem se destina esse ensino que se quer fazer por meio da disciplina escolar aqui tratada – a Geografia.

Para quem ensinar Geografia, na escola. Quem é o nosso aluno na escola básica, quem é a criança das séries iniciais que desde cedo deve estudar geografia. A caracterização do jovem atual esboçada anteriormente deve ser vista e revista cotidianamente para que o ensino tenha o sucesso almejado. Ao falar em cultura local, é importante entender que a escola está situada num contexto cultural, econômico e social. O ensino não deve ser para reforçar simplesmente a interligação com o lugar, mas também não pode ser para negar essa realidade e apresentar uma cultura que pode ser inatingível ou que pode contribuir para homogeneizar a tudo e a todos.

É interessante verificar que o mundo assume novas características e constitui novos cenários, onde vivem nossos alunos e vivemos nós, seus professores. Esse mundo em que vivemos e trabalhamos é ao mesmo tempo o conteúdo da nossa disciplina escolar. Compreender esses cenários significa para o professor de Geografia, além de situar-se no mundo, reconhecendo sua identidade e pertencimento, também compreender os fenômenos que estão acontecendo e as formas como eles se concretizam nos espaços. E esse aluno é um sujeito que vive nesse lugar e que, como tal, deve compreender sua identidade e seu pertencimento, precisa reconhecer-se como alguém que pode interferir em sua vida e na construção da sociedade em que vive. Estar na escola nesse momento é, para o aluno, obrigatório, portanto o desafio é entender esses jovens e compreender quais as formas possíveis para que eles construam sua identidade e seu pertencimento. E, diante disso, saber como operar com os conceitos da disciplina escolar para trabalhar os conteúdos de forma significativa para que possa ocorrer a aprendizagem.

Reconhecendo que o currículo e o conteúdo escolar são uma produção e um conhecimento específico considerado a partir de várias vertentes e que se





concretiza na fronteira do conhecimento disciplinar da ciência, na estrutura e cotidiano da escola e na vivência dos sujeitos envolvidos na escola, há que considerar se estão claros todos esses aspectos. Interessa aqui saber dos alunos sujeitos da aprendizagem. Para tanto, é fundamental pensar num ensino de Geografia que trate de um conhecimento disciplinar que não seja apenas do senso comum, mas que tenha bases científicas, e que por meio dele seja possível conectar os alunos entre si e com seu mundo. Que seja um ensino que não se encerre nos exames e nas avaliações finais, mas responda ao que está proposto num conjunto de competências que são fundamentais para ser professor/profissional da Geografia. Isso vale para a geografia da escola básica e para a geografia da graduação e da formação docente no seu contexto. Esse ensino deve considerar quem são os sujeitos que aprendem e, mais ainda, têm um caminho bastante sinuoso para percorrer. No entanto, se temos claro que estudar geografia significa aprender o mundo, podemos perceber o significado desse conteúdo no currículo da escola.

Referências

- CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, A. C. (Org.). **Ensino de Geografia: práticas e contextualizações no cotidiano**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. p. 83-134.
- CASTELLAR, S. M. V. A psicologia genética e a aprendizagem no ensino de Geografia. In: CASTELLAR, S. M. V. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 38-50. (Geusp, Novas Abordagens, 5).
- CAVALCANTI, L. de S. Bases teórico-metodológicas da Geografia: uma referência para a formação e a prática de ensino. In: CAVALCANTI, L. de S. (Org.). **Formação de professores: concepções e práticas em geografia**. Goiânia: Vieira, 2006. p. 27-49.
- _____. Concepções de Geografia e de geografia escolar no mundo contemporâneo. In: CAVALCANTI, L. de S. (Org.). **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de Geografia para a vida urbana cotidiana**. Campinas, SP: Papirus, 2008. p. 15-37.
- _____. Ensino de Geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELLAR, S. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 66-78. (Geusp, Novas Abordagens, 5).
- GARRIDO, M. P. El espacio de aprender, el mismo que enseñar: las urgencias de la educación geográfica. **Cadernos Cedex**, Campinas, SP, v. 25, n. 66, p. 129-272, p. 137-163, maio/ago. 2005.
- REGO, N. Geografia educadora, isso serve para... In: REGO, N.; CASTROGIOVANNI, A. C.; KAERCHER, N. A. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 4-11.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro; São Paulo: Record, 2000.





88

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





GEOGRAFIA ESCOLAR, FORMAÇÃO E PRÁTICAS DOCENTES: PERCURSOS TRILHADOS

Lana de Souza Cavalcanti

1 Introdução

A complexidade do espaço da chamada globalização do mundo atual, que se torna cada vez mais visível e mais presente no cotidiano das pessoas, tem apontado desafios para quem se dedica ao seu entendimento. Esse é o caso dos estudos na área da Geografia, que se tem revelado um importante campo da ciência humana para o enfrentamento desses desafios. Parece haver, na verdade, uma ampliação das demandas por estudos voltados ao desvelamento de práticas espaciais e de suas ressonâncias na produção de espacialidades, o que confere à Geografia relevância social. No entanto, muitos teóricos insistem na imagem negativa da Geografia na sociedade, atribuindo a essa imagem a experiência pessoal com a área na sua formação escolar (ROQUES, 2006; UNWIN, 1995). Ou seja, a imagem pública da Geografia procede do tipo de ensino dessa disciplina que em geral a maioria das pessoas recebeu. E como foi o ensino dessa disciplina nas últimas décadas, no Brasil e no mundo? Pela literatura veiculada, é possível perceber que em países da Europa (onde a Geografia se consagrou como disciplina escolar) e no Brasil, para exemplificar, a Geografia tem uma história marcada por práticas “memorísticas” por excessivo apego aos nomes e dados, por exigir pouca reflexão (GRAVES, 2001; ROQUES, 2006; UNWIN, 1995; VESENTINI, 2004; VLACH, 2004).

Há, portanto, um descompasso entre o que se produz no campo científico da Geografia, com análises relevantes sobre diferentes dilemas e questões da atualidade, e a prática dessa disciplina na escola, nos níveis mais elementares do ensino, onde está disseminada ainda a ideia de que a Geografia cuida de ensinar às crianças e jovens um conjunto de fatos e dados do mundo para serem memorizados. O pouco reconhecimento da importância dos conteúdos geográficos para a formação das pessoas, no sentido de que elas possam compreender melhor o mundo em que vivem e sua própria inserção nesse mundo, aponta para a relevância de se refletir sobre essa temática, de se compreender as distinções e relações entre as diferentes práticas sociais com a ciência geográfica, como a geografia acadêmica e a geografia escolar.





2 Pressupostos gerais para a análise da geografia escolar

2.1 *Geografia acadêmica versus geografia escolar: duas mediações dos conhecimentos geográficos*

Diante da problemática abordada, muitos dos estudos citados falam sobre a geografia escolar e sobre sua distinção em relação à geografia acadêmica. Essa distinção é importante, não só para marcar diferenças e possíveis influências mútuas entre essas duas modalidades de saberes, mas também para cuidar de pensar nos objetivos de uma e de outra, ao longo da história e na atualidade. Ela é importante para a compreensão de como e por que a Geografia escolar foi sendo estruturada na história e os elementos dessa estrutura que ainda estão presentes em diferentes contextos. Como podemos pensar em sua função na atualidade? Quais foram seus problemas na prática escolar? Como a reflexão sobre esse tema foi-se constituindo? Essas são algumas questões que podem ajudar a compreender essas “duas” geografias e as relações entre elas, o que, por sua vez, é relevante para melhor formação dos professores.

Um primeiro caminho em direção a essa compreensão são as considerações gerais sobre a ciência geográfica nesses primeiros anos do século XXI. Para entender o ensino, a prática do ensino de Geografia, é preciso pensar, pois, nas bases da ciência de referência.

Na atualidade, a ciência geográfica tem passado por algumas mudanças. A Geografia é um campo do conhecimento científico multidimensional, sempre buscou compreender as relações que se estabelecem entre o homem e a natureza e como essas relações vêm constituindo diferentes espaços ao longo da história. Hoje, mais do que nunca, essa busca leva ao surgimento de uma pluralidade de caminhos. As relações sociais, as práticas sociais geram e são geradas por espacialidades complexas, que demandam diferentes olhares, ampliando consideravelmente o campo temático e os problemas tratados pela Geografia.

E o ensino dessa disciplina, o que tem a ver com essa realidade? As preocupações que orientam a produção científica da Geografia no âmbito acadêmico são as mesmas que norteiam a estruturação da disciplina escolar? Sim e não. Sim, porque as duas têm a mesma base epistemológica; não, porque na escola existem influências diversas que dão um contorno peculiar a essa área do conhecimento. O que valida a geografia escolar é sua base, sua ciência de referência. É essa perspectiva de análise, essa maneira de ver e analisar a realidade, que é tida como relevante para a formação das pessoas, é por essa razão que ela está na escola como disciplina obrigatória. Se se concorda com este pressuposto, pode-se entender que há uma estrutura, uma base conceitual que delinea o pensamento em certa perspectiva, que, no caso, é a perspectiva geográfica, espacial. É uma perspectiva correlata ao que se quer que se aprenda na escola: o desenvolvimento do pensamento geográfico, espacial. Em meu





entendimento, esse seria o principal elo entre as duas “modalidades” da Geografia. Portanto, as preocupações no campo da ciência geográfica devem, em alguma medida, interferir no modo como os professores estão trabalhando em aula essa Geografia. O processo de estruturação da Geografia escolar deve, no entanto, ser visto em seus amplos percursos, das formulações científicas às diversas recontextualizações (BEINSTEIN apud LEITE, 2007), e não só na sala de aula; os documentos e a teoria que se produzem a respeito também são parte do percurso.

O conceito de transposição didática tem sido utilizado para entender esse processo; porém, há um entendimento de que ele é limitado para explicar a dinâmica de formação de saberes didáticos e de que o conceito de transposição dá uma ideia de transferência de saberes, o que não explica bem o processo de constituição dos saberes escolares, argumento que concordo. Porém, sem querer polemizar esse conceito, destaco seu mérito em explicitar as diferentes estruturações entre essas duas geografias. Outra importante contribuição para pensar nessa problemática é a de Lopes (1997, 2007) e seu conceito de mediação didática, por meio da qual o conteúdo das disciplinas é reconstruído, os temas são escolhidos, alguns são enfatizados e outros, desconsiderados. Há, aqui, a concepção de cultura escolar múltipla; nela, os saberes veiculados na escola estão permeados por práticas sociais e não apenas a uma cultura sistematizada cientificamente.

Em síntese: a Geografia escolar tem como base principal a ciência geográfica; nesse sentido, não concordo com o entendimento de que a geografia escolar é parte de uma cultura escolar que é outra coisa, que não tem relação com a ciência. A geografia escolar permanece no currículo escolar porque tem uma contribuição na formação básica dos cidadãos, que é a de formar pensamento geográfico, ensinar a pensar e a ver as coisas em sua dimensão espacial. De onde vem essa contribuição se não basicamente de uma área específica da ciência que é a Geografia, que tradicionalmente desenvolveu uma maneira de analisar o mundo desta perspectiva?

Nesse conjunto de mediações da geografia escolar estão as investigações sobre o ensino de Geografia, portanto, no campo específico da Didática. E o que dizem tais investigações, no contexto brasileiro da última década? É o que será rapidamente delineado a seguir.

2.2 *Elementos da problemática atual do ensino de Geografia*

2.2.1 *A aprendizagem dos alunos*

Com base em algumas investigações brasileiras (CAVALCANTI, 2005; COUTO, 2006; CALLAI, 2006; STRAFORINI, 2004), há certas orientações gerais para o trabalho com essa disciplina que certamente exercem influência, em menor ou maior grau, no dia a dia das escolas. Entre elas, destaco:





a) Ensinar para a formação de conceitos: ligada à ideia de que a Geografia deve propiciar um desenvolvimento do pensamento espacial, para o qual há um conjunto de instrumentos simbólicos, de ferramentas conceituais. O pressuposto nesse caso é que há um modo de pensar geográfico, um jeito de olhar as coisas que revela algumas de suas determinações, e que esse modo de pensar pode ser construído, pode ser ensinado.

b) A reafirmação do lugar: como referência do aluno e como categoria de análise geográfica. Para o raciocínio geográfico, a análise multiescalar dos fenômenos é fundamental. Com esse entendimento, o lugar tem sido entendido como a referência mais imediata do aluno, seu mundo vivido, mas também como expressão de relações espaciais globais. A Geografia, nesse sentido, ajuda os alunos a entenderem o mundo e a se verem nesse mundo, a se sentirem parte desse mundo, responsáveis por ele. Ou seja, os fenômenos espaciais estudados nessa disciplina devem ser analisados em sua multiescalaridade inerente. Não que o lugar deva ser considerado porque se quer “seduzir” o aluno, torná-lo atento às explicações do professor ou de um livro ou outra qualquer (mesmo que essa seja uma tática amplamente usada no ensino, sem ser em si mesma problemática), mas o que aqui se ressalta é que o lugar deve ser considerado como categoria de análise, como ferramenta, portanto, que ajuda a entender o fenômeno, porque é uma de suas determinações.

c) Alfabetização cartográfica: é muito comum entre os alunos e mesmo entre pessoas que já não frequentam as escolas básicas a associação da Geografia com o estudo de mapas. De fato, em sua tradição a Geografia tem como linguagem peculiar, embora não a única evidentemente, a representação gráfica e cartográfica. Para expressar resultados de um estudo geográfico, para realizar uma análise geográfica, um início de conversa quase sempre é pontuar a localização do objeto sobre o qual se refere o estudo, a análise. Portanto, para pensar geograficamente é preciso localizar, em primeiro lugar. É preciso ter referências espaciais. Mas, essa habilidade não se liga apenas a localizar, é também ir além e entender o porquê dessa localização, as implicações dessa localização. Ainda outra habilidade está a esta associada: a imaginação, a possibilidade de representar cartograficamente o mundo imaginado, os lugares desse mundo.

Além dessas orientações pontuais, há pressupostos que perpassam todo o processo de ensino-aprendizagem, entre os quais: o aluno é sujeito construtor desse pensamento geográfico; o professor é o mediador da construção desse pensamento, do conhecimento do aluno e os conteúdos são ferramentas intelectuais para o desenvolvimento do pensamento. Essa concepção afirma a relevância de seu papel de mediação, o que encaminha para o próximo item, que destaca alguns elementos da problemática da formação do professor de Geografia.





2.2.2 Os saberes docentes e as tarefas do professor

Ainda que se postule como principal referência da geografia escolar as bases da ciência geográfica veiculadas nos cursos de formação de professores, sabe-se que, quando formados, esses professores não trabalham na sala de aula exclusivamente com os saberes ensinados nos cursos. Há uma cultura mais ampla. Os professores trabalham construindo saberes em toda a sua vida, e em todas as dimensões. Essa constatação norteia algumas questões: como os professores lidam com as mudanças, com as discussões teóricas no campo da Geografia? Como eles aprendem e com que base teórica trabalham? Quais são suas fontes? Para eles, o que é relevante hoje para ensinar Geografia? O que vale a pena ensinar no mundo atual? Como têm enfrentado os desafios de ensinar os conteúdos geográficos para jovens cidadãos de um mundo global, midiático, digital? O que os professores consideram importante? O que pensam eles sobre a Geografia? O que pensam sobre diferentes conteúdos? Como podem os pesquisadores do âmbito acadêmico dialogar com eles, produzindo teorias em ambas as instâncias: nos cursos de formação e nas escolas? Como aproximar saberes provenientes das universidades e da escola? Como fazer com que os saberes provenientes da formação universitária sejam significativos para o trabalho docente?

Considero todas essas questões pertinentes ao trabalho cotidiano do professor, além de outras tantas. Todas elas estão presentes, pelo que revelam as próprias investigações e pelos depoimentos diretos de colegas que atuam em escolas básicas, como parte das preocupações e das tarefas que devem ser enfrentadas no exercício profissional. Podem-se levantar elementos no âmbito da reflexão teórica sobre as diferentes problemáticas a elas associadas, porém, as respostas efetivas estão no âmbito da prática, orientada pelo saber docente. Por essa razão, tem tido muito relevância a linha de investigação sobre a constituição dos saberes docentes, levando-se em conta sua subjetividade e identidade profissional. Pesquisadores têm sido levados a destacar a importância do estudo sobre o saber docente, que passou a ser assunto de debates frequentes na comunidade educacional, como um novo campo de estudos.

Essa linha de investigação tem ganhado relevância a partir das décadas de 1980 e 1990, com o mérito de considerar que os professores produzem saberes específicos e de ver a prática profissional como um lugar de formação e de produção dos saberes docentes, numa tendência de se valorizar a compreensão da prática docente e dos saberes dos professores. Segundo Tardif (2002), os saberes docentes são plurais, heterogêneos. Não são saberes como os demais: ao contrário, são formados de todos os demais, porém “retraduzidos”, “polidos” e submetidos às certezas construídas na prática e no vivido. Numa outra linha, Gauthier (1998) diz que a atividade docente não tem conseguido revelar seus saberes, do mesmo modo que as ciências da educação acabam por produzir outros saberes que não condizem com a prática. Sob outra perspectiva, ele





entende que o saber docente é feito de um repertório de conhecimentos, é considerado resultado de uma produção social, sujeito a revisões e reavaliações, fruto de uma interação entre sujeitos.

Considerando a pertinência das observações sobre a composição dos saberes docentes, destaca-se o papel desses saberes, construído pelo professor pela mediação de diferentes práticas formativas na condução de sua prática docente, motivo pelo qual se justificam algumas apostas para que a construção desses saberes seja mais significativa na formação inicial e na prática cotidiana da escola.

3 Apostas para uma construção consistente de saberes do professor de Geografia na formação e na atuação profissional

3.1 Investir na formação inicial do professor

A articulação entre universidade e escola na problematização e na construção de saberes sobre a geografia escolar é uma das apostas para dar mais qualidade aos saberes docentes, de forma a estruturar e consolidar convicções do professor sobre a importância de se ensinarem conteúdos geográficos, sobre a natureza do pensamento geográfico e sobre sua constituição na história. A integração da universidade com a escola permite, nesse sentido, compreender as demandas da prática docente em Geografia propiciando, assim, melhores condições para a busca dos professores de bases para atender a essas demandas. O pressuposto é o de que o curso de formação inicial tem a responsabilidade de promover bases relevantes e não comparáveis, em princípio, a experiências espontâneas e assistêmicas, para a construção (que sempre é inacabada) da autoria de trabalho pelo professor, o que, por sua vez, está associado à construção de autonomia de pensamento. Isso requer, por parte dos formadores (todos, e não somente os que se dedicam mais especificamente às disciplinas pedagógico-didáticas), compreenderem melhor os processos cognitivos dos próprios professores em formação e a estruturação de seus saberes – dando visibilidade à sua característica de saberes compostos e temporais.

Outro ponto desse investimento é o referente à discussão, ao longo do curso, sobre a importância de se refletir acerca da formação da identidade do professor tendo como referência a análise do modo como essa profissão é vista pela sociedade. Permitir a reflexão, a discussão pedagógica por dentro das disciplinas é uma maneira de contribuir para a formação de identidades profissionais críticas e conscientes. A reflexão sobre o processo formativo é um dos caminhos indicados para que os professores tomem consciência de sua identidade profissional. A universidade e a escola são lugares essenciais para a construção dessa identidade, ligada também à construção dos saberes docentes. Além disso, como já tenho salientado em outros momentos (CAVALCANTI, 2006, 2008), essa formação





deve possibilitar ao professor a construção de um conhecimento amplo sobre o processo de elaboração da geografia escolar, bem como indicar o seu papel na construção dessa geografia. Ou seja, que o curso tenha como um dos princípios norteadores a problematização da geografia escolar. É relevante que o professor tome um posicionamento teórico-metodológico sobre a Geografia, sobre o ensino de Geografia, processo fundamental para que ele se aproprie de um método.

3.2 *Promover mudanças substanciais na prática do ensino de Geografia*

Uma das primeiras observações a se fazer neste item é acerca da necessidade de o professor conseguir fazer a articulação dos conteúdos trabalhados a partir do objetivo básico de promover o pensamento espacial do aluno, tendo o lugar como referência do aluno. A aposta é a de que o professor que tem essa capacidade, sem cair no senso comum, abre em suas aulas espaços de debate que vão além de descrever experiências individuais e subjetivas e de emitir opiniões sem fundamentação, buscando sempre trabalhar essas experiências e opiniões dos alunos como uma dimensão da análise a se considerar, mas não como a única e imutável. Ao contrário, na discussão de experiências e opiniões sobre temas espaciais/geográficos, esse professor encaminha o debate e alimenta-o com os fundamentos da análise geográfica, com seus conceitos e princípios.

Associada a essa aposta está a crença de que, no cotidiano da escola, o professor valorize sua formação continuada, para que ele enfrente essa orientação básica inicialmente colocada, e que possa lutar para que a escola seja espaço de reflexão do conhecimento do conteúdo escolar, seja seu espaço formativo efetivo. Compreende-se que, no exercício do trabalho docente, os professores transformam, ressignificam e constroem saberes. O saber da experiência é construído no exercício da profissão docente e é um saber fundamental, porque é a partir dele que os professores avaliam e legitimam os saberes ditos acadêmicos (ou produzidos em outras instâncias, inclusive os sistematizados no livro didático). Na construção do saber docente na prática, o papel da reflexão sobre o trabalho é uma condição importante, e para que isso se torne realidade, e não somente um discurso, são necessárias melhores condições de trabalho, que assegurem, entre outras coisas, a dedicação do professor à escola em que trabalha.

Outra aposta referente ao cotidiano escolar com a Geografia é a de que o professor deve envolver-se com o lugar da escola e de seus alunos. Segundo García Pérez e Alba Fernández (2008), a geografia escolar hoje deve preocupar-se em trabalhar com problemas sociais relevantes para o aluno; porém, há que perguntar: o que é relevante para o aluno em cada contexto particular? O professor em geral está atento a essa questão, procurando investigar em seu contato com os alunos, pais de alunos e escola os problemas que os estão afligindo? Ele tem ideia dos dilemas que os mobilizam, dos motivos desses alunos, das práticas espaciais que realizam na escola, no bairro em que moram? E os próprios alunos, têm





consciência dos motivos que os mobilizam? Eles têm oportunidade de levantar seus próprios temas para que sejam trabalhados articuladamente aos conteúdos geográficos sistematizados pelo professor? A escola, a espacialidade da escola e de suas imediações, em geral, fazem parte da vida do aluno, sendo fundamental serem levadas em conta no estudo dessa disciplina.

Para exemplificar essa articulação do ensino de Geografia com a realidade mais imediata do aluno, pode-se falar no ensino de cidade. Tenho trabalhado em alguns textos a esse respeito (CAVALCANTI, 2002, 2008). Pode-se acrescentar aqui a referência a um trabalho de mestrado (OLIVEIRA, 2008) realizado sob minha orientação, cuja preocupação foi o entendimento das relações entre uma geografia urbana acadêmica e a geografia urbana escolar. Conforme a autora, a abordagem desse eixo temático requer uma compreensão da cidade em que se vive, requer que os professores mobilizem conceitos que possibilitem analisar essa realidade, que construa uma “didatização” sobre o conteúdo, em que o livro didático seja um motivador, não um empecilho. No contexto da formação inicial, o ensino de cidade é marcado por uma série de desafios, segundo destaca Oliveira (2008), levando a que os professores tenham dificuldades para abordar os conteúdos apreendidos nos cursos como objeto de ensino escolar. Mas, no contexto da prática, há possibilidades...

Felizmente, o trabalho realizado pelos professores também apresenta possibilidades de superação da cultura instituída, ressaltando-se as seguintes: a leitura da realidade do aluno; a busca de associação entre o ensinado e o vivido; o interesse de tomar o lugar de vivência como objeto de estudo e de ensino na escola; e, principalmente, na identificação das especificidades entre a Geografia Urbana acadêmica e escolar. Contudo, embora essas ações possuam um caráter transformador, por enquanto elas não passam de atividades fragmentárias e isoladas, restritas à sala de aula, uma vez que o trabalho do professor é solitário tanto dentro da própria escola quanto em relação aos pares que atuam em outras escolas. (OLIVEIRA, 2008, p. 128)

3.3 Consolidar a pesquisa sobre o ensino de Geografia

Como já foi salientado, nas últimas décadas tem havido mudanças significativas na geografia acadêmica; igualmente, surgiram novos caminhos na investigação sobre o ensino de Geografia e as orientações para o trabalho docente com essa matéria escolar foram-se reconstruindo. As novas reflexões apontam caminhos pedagógico-didáticos para se ensinar criticamente conteúdos críticos, mais do que propostas de ensinar conteúdos críticos, como foi a tônica na década de 1980. Algumas pesquisas interpretam os diferentes períodos e têm demonstrado que as propostas para o ensino de Geografia a partir de 1990 incorporaram mais explicitamente a fundamentação pedagógico-didática, definindo diferentes métodos para o ensino de Geografia. Ocorreu, então, uma





ampliação na investigação sobre o ensino de Geografia, seja na forma de estudos de mestrado e doutorado, seja como projeto investigativo realizado por equipe de especialistas no âmbito das instituições de ensino superior. Sinais e espaços de evidência dessas mudanças podem ser citados: a promoção de eventos – encontros, seminários, grupos de trabalho – para qualificar o debate em torno de questões teórico-metodológicas da pesquisa nesse campo; a publicação de revistas, periódicos, livros que divulguem resultados de pesquisa na área.

Uma das apostas no sentido de consolidação dessa pesquisa é a de que se busque investigar mais insistentemente as práticas, pois é nessa dimensão da realidade que as transformações acontecem de fato. Uma boa teoria não provoca mudança no ensino de Geografia, ou de qualquer matéria, a não ser que seja incorporada na prática, a não ser que seja parte dessa prática, daí a importância de se pensar nessas apostas de modo conjunto. Nenhuma delas por si só é eficaz, ainda que se considere o limite de que todas circunscrevem a questão num quadro da realidade possível de se vivenciar, sem desconsiderar os aspectos estruturais que se sobrepõem a elas.

Uma aposta mais pontual nesse sentido é a realização de pesquisa colaborativa. A seguir, para fim de demonstração de uma possibilidade dessa pesquisa descrevo rapidamente a investigação Construção colaborativa de materiais didáticos sobre a Região Metropolitana de Goiânia, realizada por um grupo de pesquisadores do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás sob minha coordenação. Como base para essa pesquisa, tomou-se um diagnóstico de professores e de suas concepções realizado em 2005, no âmbito da pesquisa Lugar e cultura urbana (CALLAI; CAVALCANTI; CASTELAR, 2008). A partir desse diagnóstico, que revelava a demanda por material didático que tratasse de Goiânia, foi constituído um grupo focal para estreitar vínculos entre professores da universidade e da rede municipal de Goiânia. A partir desse grupo, formou-se a Rede Goiana de Pesquisa em Ensino de Cidade, formada entre professores das Universidades Federal, Estadual e Católica do Estado de Goiás. A formação dessa rede se deu para viabilizar o desenvolvimento e o financiamento da referida pesquisa (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – Fapeg), que está em andamento. Seu objetivo geral é elaborar materiais didáticos temáticos sobre a Região Metropolitana de Goiânia, com subsídios da produção acadêmica, em parceria com os professores de geografia da educação básica. Os objetivos específicos da pesquisa são: elaborar três fascículos didáticos temáticos, sendo: Primeiro Fascículo: Bacias hidrográficas metropolitanas e suas relações com a gestão urbana; Segundo Fascículo – Alfabetização cartográfica: orientação e localização na Região Metropolitana de Goiânia; Terceiro Fascículo – Espaço urbano na Região Metropolitana de Goiânia; pesquisar bacias hidrográficas e alfabetização cartográfica; utilizar experimentalmente os fascículos didáticos produzidos com acompanhamento da equipe investigadora; avaliar os resultados





obtidos com a utilização dos materiais didáticos produzidos e realizar as reformulações necessárias; publicar materiais didáticos temáticos sobre a Região Metropolitana de Goiânia e divulgá-los junto aos professores de geografia da Rede Municipal de Educação de Goiânia; estabelecer intercâmbio sistemático entre a Universidade Federal de Goiás, via curso de Geografia, e a Rede Municipal de Ensino de Goiânia. O processo de elaboração dos fascículos continua em elaboração e é realizado nas seguintes fases: 1) leitura e análise inicial do material bibliográfico disponível, realização de trabalhos de campo para levantamento das informações e dados que se fizerem necessários; 2) produção e composição dos fascículos; 3) experimentação do material produzido pelos professores de geografia nas escolas de ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino; 4) reelaboração final do material e divulgação junto aos professores de geografia.

Para a execução desse trabalho, como já foi mencionado, foi constituída, em agosto de 2007, uma equipe formada por professores da UFG, da UCG, da UEG e da Rede Municipal de Educação de Goiânia, além de alunos de graduação e pós-graduação do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás (Iesa). No período de agosto a dezembro de 2007, a atividade realizada por essa equipe foi a leitura e análise do material bibliográfico e didático disponível sobre as temáticas dos dois primeiros fascículos a serem elaborados: a bacia hidrográfica e a alfabetização cartográfica. Em 2008, dando sequência à investigação, foram realizadas as atividades previstas para a elaboração dos materiais didáticos propostos. Nos anos de 2009 e 2010 foram realizadas as seguintes atividades: a elaboração do Quinto Fascículo – Dinâmicas populacionais da Região Metropolitana de Goiânia (em finalização no ano de 2011); a distribuição dos fascículos finalizados nas escolas da Rede Municipal de Goiânia e o acompanhamento do uso desses fascículos pelos professores da rede.

4 Considerações finais

Parece que não há um problema de descompasso, de desarticulação entre os diferentes processos da transposição didática, das mediações didáticas ou mesmo, podemos chamar, das recontextualizações dos conteúdos de urbano. Pode-se pensar que talvez falte a reflexão que permita ao professor um posicionamento seguro quanto ao sentido desse conteúdo na escola; falta, então, dar um sentido ao conteúdo na escola, por isso se diz que ele é fragmentado... Mas é sempre assim, a estrutura da escola é o espaço onde tudo isso pode-se articular, onde se podem ligar os conteúdos dos pedaços de tempo das aulas, da sequência das aulas, dando um sentido mais amplo a eles... E é a clareza disso, é a firmeza da tomada de posição, construída em espaços permanentes do exercício profissional, sobre os rumos da Geografia, que permitirá ao professor não perder de vista esse sentido.





Referências

- CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; KAERCHER, N. A. (Org.). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 5. ed. Porto Alegre: Mediação, 2006.
- CALLAI, H. C.; CAVALCANTI, L. S.; CASTELAR, S. M. V. Lugar e cultura urbana: um estudo comparativo de saberes docentes no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, p. 91-108, 2008.
- CAVALCANTI, L. de S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia. **Cadernos CEDES**, Campinas, SP, v. 25, n. 66, p. 185-208, 2005.
- _____. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.
- _____. **A geografia escolar e a cidade**. Campinas, SP: Papirus, 2008.
- _____. Geografia escolar na formação e prática docentes: o professor e seu conhecimento geográfico. In: SILVA, A. M. M. et al. (Org.). **Educação formal e não formal, processos formativos, saberes pedagógicos: desafios para inclusão social**. Recife: Bagaço, 2006. p. 109-126.
- COUTO, M. A. C. Pensar por conceitos geográficos. In: CASTELLAR, S. M. V. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2006.
- GARCÍA PÉREZ, F. F.; ALBA FERNÁNDEZ, N. de. ¿Puede la escuela del siglo XXI educar a los ciudadanos y ciudadanas del siglo XXI? In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA: "Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales – 1999-2008, 10., 26-30 maio 2008, Barcelona. **Atas...** Barcelona: Universitat de Barcelona: Geocritica, 2008. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/programa.htm>>. Acesso em: 13 set. 2011.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: EdUnijuí, 1998.
- GRAVES, N. The evolution of research in Geographical Education in France. **International Research in Geographical and Environmental Education**, London, v. 10, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://www.multilingual-matters.net/irgee/010/0004/irgee01004.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2008.
- LEITE, M. S. **Recontextualização e transposição didática**. Araraquara: Junqueira e Marin, 2007.
- LOPES, A. C. Conhecimento escolar: inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. **Contexto & Educação**, Ijuí, n. 45, p. 40-59, 1997.
- _____. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: EdUnijuí, 2007.
- OLIVEIRA, K. A. T. de O. **Saberes docentes e a geografia escolar**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.
- ROQUES, G. **Décrypter le monde aujourd'hui: la crise de la géographie**. Paris: Autrement, 2006.
- STRAFORINI, R. **Ensinar geografia: o desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais**. São Paulo: Annablume, 2004.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. São Paulo: Contexto, 2002.
- UNWIN, T. **El lugar de la Geografía**. Madrid: Cátedra: AS, 1995.
- VESENTINI, J. W. Realidades e perspectivas do ensino de Geografia no Brasil. In: _____. (Org.). **O ensino de Geografia no século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 219-248.
- VLACH, V. R. F. O ensino de Geografia no Brasil: uma perspectiva histórica. In: VESENTINI, J. W. (Org.) **O ensino de Geografia no século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 187-218.





100

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





INTERDISCIPLINARIDADE: DAS CONCEPÇÕES ÀS REPRESENTAÇÕES DE PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

*Cíntia Costa**

1 Introdução

Há cerca de duas décadas, o alargamento da escolaridade obrigatória e a preocupação com que abrangesse todos os cidadãos redirecionaram o ensino das ciências (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007) no sentido da formação de “indivíduos com educação abrangente em diversas áreas, que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação e uma capacidade para aprender ao longo da vida” (PORTUGAL, 2001a, p. 129). Tais habilidades devem possibilitar a todos os cidadãos uma participação e uma intervenção ativas, autônomas e fundamentadas, que lhes permitam não só entender e seguir debates sobre temas relacionados com as ciências e com a tecnologia, mas também envolverem-se em questões e problemas daí emergentes, relevantes quer para eles como indivíduos, em suas vidas pessoais e profissionais, quer para a sociedade como um todo. Assim, se antigamente se considerava que o objetivo do ensino das Ciências era o de formar futuros cientistas, o que se pretende atualmente é educar cientificamente a população, para que esteja consciente dos problemas mundiais e possua conhecimentos e capacidades para agir e mudar situações que assim o exijam (DÍAZ, 2002). É, pois, necessário orientar as práticas de ensino para uma alfabetização científica, capaz de preparar nossos alunos para uma visão mais abrangente dos fenômenos físicos e naturais (NIEDA; MACEDO, 1997). Essa visão, necessária para a compreensão e a resolução da maior parte dos problemas de cunho sociocientífico, requer conhecimentos, destrezas e procedimentos que não podem ser encontrados no âmbito de uma só disciplina. Segundo alguns pesquisadores (FAZENDA, 1994; POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; SANTOMÉ, 1998; POMBO, 2002, 2004; FOUREZ; MAINGAIN; DUFOUR, 2008), uma educação científica capaz de contribuir para alcançar esse objetivo pode passar por atividades interdisciplinares, pois, segundo Klein (2001, p. 17), “a educação interdisciplinar reflete o mundo real de uma maneira mais eficiente que a instrução tradicional”, a qual assenta em abordagens disciplinares.

* Bolseira de doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BD/39269/2007, financiada pelo POPH-QREN-Tipologia 4.1)





Neste contexto, a questão que se coloca é a de saber até que ponto as concepções dos professores sobre interdisciplinaridade, a sua formação científica e as suas práticas habituais os impelem ou os afastam da implementação de abordagens interdisciplinares.

2 Objetivos

O objetivo da investigação que aqui se relata foi caracterizar o modo como os professores lidam com a interdisciplinaridade. Para tal, definiram-se os seguintes objetivos da intervenção: compreender as concepções que os professores de Ciências Físicas e Naturais (CFN) do ensino básico possuem sobre interdisciplinaridade; caracterizar as representações que reconhecem de suas práticas no que respeita à interdisciplinaridade; indagar as perspectivas dos professores sobre a implementação de práticas interdisciplinares.

3 Fundamentação teórica

3.1 *Interdisciplinaridade: conceito e formas de concretização*

As práticas interdisciplinares são geralmente concebidas como práticas de ligação entre duas ou mais disciplinas (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994), permitindo integrar saberes acadêmicos a partir do tratamento de situações concretas, provenientes da vida cotidiana, da vida social e da vida profissional (FOUREZ; MAINGAIN; DUFOR, 2008). Trata-se de proporcionar aos alunos condições para uma mobilização conjunta de diferentes aquisições escolares, resultando daí compreensões mais significativas (ROEGIERS, 2000).

Segundo Pombo, Guimarães e Levy (1994), a intensidade com que a integração entre as disciplinas é estabelecida pode ter diferentes níveis. O nível mais baixo de intensidade de integração corresponde a interações fracas entre as disciplinas e caracteriza-se apenas pela simples combinação de saberes. Neste caso, o objeto em estudo (que pode ser a explicação de um fenômeno, a resolução de um problema, etc.) é trabalhado numa única disciplina, podendo envolver assuntos ou conceitos de outra(s) disciplina(s), mas não carecendo de um trabalho cooperativo nem de trocas de informações entre os respectivos professores. No outro extremo, situa-se um nível de intensidade de integração alto, que conduz à fusão entre as várias disciplinas envolvidas, com a consequente atenuação dos limites e unificação dos saberes tradicionalmente pertencentes a cada uma delas. Neste caso, o objeto em estudo possui potencialidades para unificar as diferentes disciplinas envolvidas e exige a reorganização do processo de ensino e da aprendizagem própria de cada uma delas.

Consoante os diferentes níveis de intensidade de integração entre as disciplinas, a organização do processo de ensino e aprendizagem e a convergência processual e metodológica daí resultantes (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994), as práticas de integração disciplinar podem ser designadas por multidisciplinares,





pluridisciplinares, interdisciplinares ou transdisciplinares. A fronteira a partir da qual determinada prática de integração de disciplinas passa a ser designada por interdisciplinar (e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar) ainda não se encontra bem definida. Evidência disso é o fato de, na literatura, proliferarem definições relativas a este conceito (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; POMBO, 2002, 2004; OLIVEIRA, 2005; FOUREZ, MAINGAIN; DUFOR, 2008; FAZENDA, 1994; SANTOMÉ, 1998), o que faz com que seja aplicado aos mais variados níveis de integração disciplinar (LENOIR; LAROSE, 1998). Esta indiferenciação conceitual faz com que uma efetiva integração de saberes disciplinares, características de práticas verdadeiramente interdisciplinares, poucas vezes seja alcançada (POMBO, 2004).

Existem diversas formas de promover a integração de saberes disciplinares. A título de exemplo, refira-se que Pring (apud SANTOMÉ, 1998) sugere quatro modos de impulsioná-la: por meio da interação entre diversas disciplinas; a partir de temas, tópicos ou ideias; em torno de problemas do cotidiano; a partir de temas e investigações sugeridas pelos alunos. Por seu lado, Santomé (1998) sugere outros modos de integração: por intermédio de conceitos comuns a diferentes disciplinas; por meio de períodos históricos ou espaços geográficos, mediante áreas de conhecimento similares.

Relativamente ao número de disciplinas a integrar, este pode ir desde o número mínimo de duas até o caso limite, em que se integram todas as disciplinas de determinado ano de escolaridade, sendo que esta última situação exige a existência de condições organizativas que ultrapassam as competências e a margem de manobra de que os professores envolvidos normalmente dispõem (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994).

Tomando como ponto de partida as definições apresentadas por alguns autores (DELATTRE, 2006; POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; LENOIR; LAROSE, 1998; FOUREZ; MAINGAIN; DUFOR, 2008; POMBO, 2002, 2004; SILVA; TAVARES, 2005; NOGUEIRA, 2001), é apresentada no Quadro 1 uma proposta para a construção de um referencial conceitual, caracterizador dos diferentes níveis de intensidade de integração de conhecimentos, que permite diferenciar os conceitos de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Da análise do quadro constata-se que trabalhar um objeto comum a diversas disciplinas (por exemplo, um mesmo fenômeno, ou um problema) não significa, por si só, realizar um trabalho, de fato, interdisciplinar. É essencial também a integração de dados, de procedimentos e de metodologias, que se relacionem entre si e que tenham significado para o cotidiano do aluno (OLIVEIRA, 2005). Isto significa que é necessário esbater as fronteiras entre as disciplinas e organizar o currículo de modo a facilitar a implementação de abordagens holísticas.





Conceito	Definição
Multidisciplinaridade	Um objeto é estudado numa determinada disciplina, podendo-se recorrer a assuntos/conceitos de outras disciplinas, do mesmo currículo ou programa de estudos, sem que haja um trabalho cooperativo nem troca de informações entre elas. As disciplinas são trabalhadas isoladamente, não existindo ligação entre elas.
Pluridisciplinaridade	Um objeto é estudado, simultânea ou sequencialmente, em diferentes disciplinas, de um mesmo currículo ou programa de estudos, segundo a perspectiva de cada uma, sendo que as disciplinas envolvidas cooperam entre si apenas para evitar que ocorra repetição de conteúdos.
Interdisciplinaridade	Um objeto é estudado em diferentes disciplinas, de um mesmo currículo ou programa de estudos, sob diferentes perspectivas, sendo as práticas dos respectivos professores alteradas de modo a fomentar o estabelecimento de ligações de complementaridade entre essas disciplinas e a favorecer a integração das aprendizagens dos alunos.
Transdisciplinaridade	Um objeto unifica diferentes disciplinas, de um mesmo currículo ou plano de estudos, sendo que as fronteiras entre elas se atenuam para que ocorra uma abordagem holística do objeto, capaz de fomentar a integração das aprendizagens dos alunos.

Quadro 1 – Definição dos conceitos referentes aos diferentes níveis de intensidade de integração disciplinar

Fonte: a autora, com base em: DELATTRE (2006); POMBO; GUIMARÃES; LEVY (1994); LENOIR; LAROSE (1998); FOUREZ; MAINGAIN; DUFOR (2008); POMBO (2002, 2004); SILVA; TAVARES (2005); NOGUEIRA (2001).

3.2 A interdisciplinaridade: do currículo às concepções e práticas dos professores

No ensino básico português e relativamente ao ensino das ciências, as competências específicas a desenvolver nos alunos encontram-se definidas nas Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (OCCFN) (PORTUGAL, 2001b), documento legal que apresenta as possibilidades de gestão dos conteúdos e algumas sugestões de experiências educativas, quer para as Ciências Físico-Químicas (CFQ) quer para as Ciências Naturais (CN). Com a apresentação deste documento, único para as duas disciplinas,





pretende-se evidenciar relações entre conteúdos tradicionalmente considerados independentes e sem qualquer relação. Deseja-se, assim, favorecer a integração dos conhecimentos das duas disciplinas, fomentando a organização e o ensino cooperativa de alguns conteúdos pelos respectivos professores, bem como a planificação de aulas e/ou a orientação dos alunos em projetos comuns a essas mesmas duas disciplinas.

As OCCFN apresentam quatro temas organizadores (Terra no Espaço, Terra em Transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver melhor na Terra) que, ao longo do terceiro ciclo, devem ser explorados “numa perspectiva interdisciplinar, em que a interação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos, [...] o que poderá constituir uma dimensão importante em termos de uma desejável educação para a cidadania” (PORTUGAL, 2001a, p. 134). Contudo, e embora a ênfase de integração se coloque nas duas disciplinas anteriormente referidas, as OCCFN sugerem explicitamente a integração com outras disciplinas, designadamente a Geografia, com vistas à promoção da construção de ideias holísticas pelos alunos.

O fato de não haver consenso quanto ao significado do conceito de interdisciplinaridade leva a que nem todas as práticas ditas interdisciplinares o sejam de fato (PIERSON; NEVES, 2001). Nesse contexto, Augusto et al. (2004) realizaram um estudo de modo a conhecerem de que forma os professores da área de Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) do ensino secundário brasileiro concebem o conceito de interdisciplinaridade e a saberem de que forma esses professores desenvolvem um trabalho interdisciplinar a partir do tema “O efeito estufa”. Após a análise dos questionários aplicados aos inquiridos, os autores do estudo concluíram que a maioria dos professores compreendia alguns aspectos da interdisciplinaridade, mas ainda não adotava uma versão cientificamente aceita do mesmo conceito. Para aqueles autores, estas características das concepções dos professores eram responsáveis pelo fato de o trabalho por eles desenvolvido, pretendido como interdisciplinar, ser de cariz multidisciplinar, apresentando-se os professores ainda muito dependentes de sua própria disciplina. Para evitar isso, Augusto et al. (2004) defendem a necessidade de haver reflexões teóricas, por parte de grupos de professores, que permitam a compreensão do significado do conceito de interdisciplinaridade e que subsidiem a construção de um trabalho efetivamente interdisciplinar.

Resultados algo concordantes com estes foram obtidos por Ramos e Guedes (2002), que entrevistaram quatro professores de uma escola básica brasileira, de modo a conhecer as concepções e representações das práticas





desses professores no que respeita à interdisciplinaridade. Na verdade, os resultados obtidos mostraram que o conceito de interdisciplinaridade apresentado pelos professores ainda era muito ambíguo, sendo associado a um “processo de integração de informações e conhecimentos de diferentes áreas, tendo em vista contextualizar o processo de ensino e aprendizagem” (RAMOS; GUEDES, 2002, p. 34). Esta ambiguidade era justificada pelo fato de os professores, embora com vários anos de serviço letivo, só terem sentido necessidade de conhecer o conceito de interdisciplinaridade após este ter surgido nas diretrizes curriculares legais, que entraram em vigor em 1998. Relativamente às práticas interdisciplinares, as existentes pareciam decorrer de iniciativas pessoais, e não de uma intenção pedagógica formal e planejada, mas influenciada pelas concepções dos professores sobre o conceito de interdisciplinaridade. Como obstáculos para uma maior frequência no desenvolvimento de práticas interdisciplinares, estes professores apontam a exiguidade do tempo para a preparação de atividades interdisciplinares e a necessidade de formação para a construção de materiais adequados a práticas docentes interdisciplinares. Contudo, os professores participantes neste estudo são unânimes em concordar que a troca de experiências interdisciplinares ou até mesmo os simples encontros informais entre os professores favorecem o desenvolvimento de práticas interdisciplinares. Segundo os mesmos professores, o trabalho cooperativo, com vista à construção de materiais e à definição conjunta de estratégias de ensino, constitui um dos pontos de partida para a concretização de integrações entre duas ou mais disciplinas de um plano de estudos. Estes professores perspectivam outras situações que poderão vir a aumentar a concretização destas práticas, designadamente: o aprofundamento dos conceitos que estão subjacentes a essas práticas; maior disponibilidade da carga horária para o planeamento e organização das atividades; e maior divulgação e mais debates sobre práticas interdisciplinares já desenvolvidas. Ramos e Guedes (2002) concluem que as práticas interdisciplinares promovem uma melhoria nas práticas docentes e no aproveitamento escolar dos alunos, tornando as aprendizagens com mais significado para estes.

No entanto, um estudo realizado por Pierson e Neves (2001) relativamente à implementação de práticas interdisciplinares por futuros professores de Física e de Biologia permitiu constatar que a problemática em torno da qual se centra a integração entre as disciplinas influencia a integração concretizada. Na verdade, ela parece estar relacionada com: as diferentes práticas pedagógicas dos professores envolvidos; a fraca afinidade que estes têm relativamente a uma área de conhecimento que não a sua, justificada pelo fato de sua formação inicial ser deficitária nessa outra área; dificuldades de comunicação emergentes de formações académicas diferentes; diferentes visões das Ciências. Nesse estudo,





em que era também pedido aos diferentes professores que se agrupassem para elaborar um projeto de ensino comum, Pierson e Neves (2001) constataram que os futuros professores que utilizaram como objeto impulsionador de integração entre as disciplinas um problema abrangente conseguiram maior mobilização das várias disciplinas para a procura das soluções para o problema do que os que usaram objetos muito específicos.

Outros estudos, efetuados por diversos autores (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; OLIVEIRA; 2005; AUGUSTO et al., 2004; AUGUSTO; CALDEIRA, 2005, 2007) e centrados no desenvolvimento de práticas integradoras, identificam alguns impedimentos e dificuldades sentidas pelos professores na implementação de um ensino interdisciplinar. Entre eles contam-se a falta de tempo específico para reunir-se com os colegas, para realizar leituras e planejar atividades interdisciplinares; a excessiva carga de trabalho burocrático; a falta de materiais de apoio; o número elevado de alunos por turma; as dificuldades em trabalhar em grupo; a fraca adesão dos alunos à realização de trabalhos; as dificuldades dos alunos em mobilizar os conhecimentos; o insuficiente tempo letivo das diferentes disciplinas; o desconhecimento dos conteúdos das outras disciplinas; e a falta de compreensão efetiva sobre o conceito interdisciplinaridade.

Comum a estes estudos existe a evidência de que a maioria dos professores apresenta concepções de interdisciplinaridade ainda muito vagas e dissonantes, o que os leva a enfrentar diversos tipos de dificuldades quando implementam práticas interdisciplinares. Apesar destas dificuldades, reconhecidas pelos professores, as práticas interdisciplinares apresentam para eles diversas potencialidades, o que faz com que constituam um ponto de partida para um ensino das ciências com uma verdadeira dimensão global e integrada.

4 Metodologia

Para a consecução dos objetivos desta investigação foi inquirida uma amostra acessível constituída por 30 professores da área de CFN (15 professores de CFQ e 15 professores de CN) que lecionavam, no ano letivo de 2008/2009, no terceiro ciclo do ensino básico (equivalente ao ensino fundamental brasileiro), que possuíam diferentes formações profissionais e académicas, que tinham diferentes tempos de serviço e que lecionavam em escolas básicas de diferentes localidades da zona norte de Portugal. Pretendia-se, deste modo, aumentar a probabilidade de obter uma amostra o mais diversificada possível no que respeita a eventuais práticas interdisciplinares. A coleta dos dados, ocorrida entre janeiro e maio de 2009, foi feita por meio de uma entrevista semiestruturada, validada por quatro especialistas da área da Educação em Ciências. Com esta entrevista, procurava-se recolher de modo aprofundado, junto aos professores participantes no estudo, informação relativa às concepções e representações de práticas interdisciplinares.





Mais concretamente, a entrevista centrava-se no conceito de interdisciplinaridade, na implementação de atividades interdisciplinares e respectivas metodologias, nas vantagens da interdisciplinaridade e nas perspectivas para o desenvolvimento desse tipo de práticas docentes.

As entrevistas foram gravadas em suporte áudio e depois transcritas para serem submetidas a análise de conteúdo, usando um referencial metodológico decorrente das perspectivas de Ghiglione e Matalon (1993), Kvale (1996) e McMillan e Schumacher (2006). Neste processo de análise, para cada dimensão a analisar foi usado um conjunto constituído por algumas categorias definidas a priori, decorrentes do referencial teórico, e outras categorias definidas *a posteriori*, emergentes dos dados recolhidos. Pretendeu-se, deste modo, por um lado, captar a diversidade das ideias e práticas dos sujeitos, mas, por outro lado, diminuir a subjetividade da análise e conferir maior credibilidade aos resultados.

As categorias usadas são apresentadas na próxima seção, nas tabelas construídas para apresentar os dados resultantes dessa análise. Quando se usam extratos das entrevistas para documentar afirmações e interpretações por nós efetuadas, os autores desses extratos são identificados por códigos constituídos por letras, correspondentes às iniciais da disciplina que lecionam (CFQ = Ciências Físico-Químicas; CN = Ciências Naturais), e por um algarismo, correspondente ao número de ordem atribuído aos professores de cada subgrupo.

5 Resultados

5.1 Concepções de professores da área de Ciências Físicas e Naturais sobre interdisciplinaridade

Com base no referencial teórico que conduziu ao Quadro 1, classificaram-se as definições de interdisciplinaridade dadas pelos professores inquiridos, tendo-se constatado que elas evidenciam diversos níveis de integração e, na maior parte dos casos, afastam-se do conceito em causa (Quadro 2).

Concepções	CFQ (nCFQ= 15)	CN (nCN=15)	CFN
Multidisciplinaridade	5	3	8
Pluridisciplinaridade	6	9	15
Interdisciplinaridade	3	2	5
Transdisciplinaridade	1	1	2

Quadro 2 – Concepções dos professores sobre Interdisciplinaridade (f) (N=30).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).

Efetivamente, a maioria dos professores de CFN apresentou definições de interdisciplinaridade que correspondem, ou estão muito próximas, do conceito de pluridisciplinaridade, como se ilustra de seguida:





109

Interdisciplinaridade: das concepções às representações de práticas de professores de Ciências

É trabalhar com outra disciplina que leciona mais ou menos os mesmos conteúdos ou que toque em determinados conteúdos que eu leciono, e tentarmos, em conjunto ou em separado, não repetir os mesmos conteúdos. (CFQ3)

É tentarmos coordenar os programas, de modo a não repetir os conteúdos programáticos das disciplinas. (CN26)

Nestas definições constata-se que a principal preocupação dos professores é evitar a repetição dos conteúdos nas diferentes disciplinas.

Os dois níveis de intensidade de integração mais elevados (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade) foram identificados nas respostas de apenas 7 dos 30 professores inquiridos. Apresentam-se em seguida dois exemplos de definições consideradas interdisciplinares:

É a colaboração entre disciplinas que possam ter convergência de conhecimentos e que possam articular e lecionar os conteúdos, inter-relacionando-os de maneira a que o conhecimento não seja estanque, para que os alunos aprendam a relacionar o conhecimento como um todo e não em partes parciais. (CFQ27)

É poder interagir com outras disciplinas para que os alunos tenham consciência que o que é lecionado não é só conteúdo daquela disciplina, mas que também pode ser abordado noutras disciplinas. (CN10)

Note-se que estas respostas contêm, embora não explicitamente, a referência à colaboração entre professores com vistas ao estudo de um mesmo conteúdo, segundo as perspectivas das diferentes disciplinas.

As duas definições classificadas como transdisciplinares são transcritas a seguir:

É um trabalho que poderia ser feito entre três ou mais disciplinas [...]. O currículo dessas disciplinas poderia ser feito em conjunto, de forma a que os conteúdos possam ser lecionados como um todo. (CFQ22)

Se a interdisciplinaridade funcionasse plenamente quase não teríamos divisões entre as disciplinas [...]. É envolver várias disciplinas e que os professores dessas disciplinas consigam levar os alunos a cumprir os objetivos que se colocam e esse percurso seria feito por nas várias disciplinas. Os professores conseguem cumprir os objetivos, lecionar os conteúdos e desenvolver as competências que são colocados nos currículos de cada disciplina. (CN8)

Nestes casos, os professores referem-se à atenuação das fronteiras das várias disciplinas, com a criação de um currículo único, no qual seriam trabalhados os conteúdos pertencentes às diferentes disciplinas.

Estes resultados, relativos às concepções dos professores inquiridos sobre o conceito de interdisciplinaridade, são concordantes com os obtidos por Caldeira et al. (2004) com professores brasileiros de Ciências (Física, Química e Biologia), os quais evidenciaram que a maioria destes confundia o conceito de interdisciplinaridade com outro, de menor grau de integração entre as disciplinas.





5.2 Práticas de integração realizadas no âmbito de uma temática comum

Foi perguntado aos professores se eles conseguiam identificar alguma situação (passada ou presente) de prática interdisciplinar na escola onde lecionavam ou em outra onde tivessem lecionado previamente. Dos 30 professores inquiridos, 6 (3 de CN e 3 de CFQ) afirmaram não ter participado em situações de práticas interdisciplinares nem ter conhecimento de nenhum caso de implementação de práticas desse tipo.

Desses seis professores, quatro tinham concepções classificadas como multidisciplinares (um professor de CFQ) ou pluridisciplinares (um de CFQ e dois de CN) e dois tinham concepções classificadas como transdisciplinares (um de CFQ e um de CN). As justificações apontadas para a não ocorrência de práticas interdisciplinares estão vinculadas a razões relacionadas com a:

a) falta de diálogo entre professores: “É falta de conversa entre os colegas do Conselho de Turma [...] apesar de estar no papel, no [Projeto Curricular de Turma] PCT, o que acontece muitas vezes é que fica guardado até ao fim do ano e os professores que planejaram aquela interdisciplinaridade acabam por se esquecer.” (CN4)

b) necessidade de cumprir o programa: “Não se conseguiu porque eles (os professores das outras disciplinas) tinham um programa a cumprir, tinham falta de tempo e não podiam estar alterando [...] deveríamos ter orientações mais precisas.” (CFQ22)

c) falta de formação específica: “Nós não temos a formação necessária para isso. Tentamos mas não se conseguiu.” (CFQ22)

d) fraca receptividade para o desenvolvimento deste tipo de práticas: “Não há grande receptividade em aplicar a interdisciplinaridade [...]. No currículo das Ciências há um tema inicial que é muito comum, mas os colegas não manifestam grande receptividade em dialogar sobre isso e em tentarmos relacionar.” (CFQ 24)

As práticas descritas pelos 24 professores que afirmaram ter participado ou ter tido conhecimento de práticas interdisciplinares em suas escolas (Quadro 3) foram classificadas com base nos conceitos descritos no Quadro 1.

Natureza das práticas descritas	CFQ (nCFQ= 12)	CN (nCN=12)	CFN
Multidisciplinaridade	3	3	6
Pluridisciplinaridade	5	4	9
Interdisciplinaridade	3	1	4
Transdisciplinaridade	1	4	5

Quadro 3 – Natureza das práticas descritas pelos professores que afirmaram ter participado ou ter tido conhecimento de práticas interdisciplinares nas suas escolas (f) (N=24).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).





Verificou-se que a maioria destes professores descreveu práticas que foram classificadas como multidisciplinares (6 em 24) ou pluridisciplinares (9 em 24). Apenas cinco destes professores (quatro dos quais de CN) descreveram práticas consideradas transdisciplinares. É de destacar que todas as práticas descritas pelos professores e classificadas como transdisciplinares estão relacionadas com projetos extracurriculares e com visitas de estudo, não tendo, portanto, diretamente a ver com o ensino de CFQ e CN. Finalmente, refira-se que práticas consideradas como tendo cariz interdisciplinar foram descritas por apenas quatro professores (três de CFQ e um de CN).

Relacionando as concepções dos professores sobre interdisciplinaridade com as práticas que estes descrevem, constata-se que nem sempre há coerência entre a definição dada e as práticas relatadas (Quadro 4). Na verdade, existe um professor que define adequadamente o conceito de interdisciplinaridade, mas que apresenta um exemplo de prática por defeito (D), ou seja, descreve uma prática com menor intensidade de integração do que o exigido para práticas verdadeiramente interdisciplinares. Os outros seis professores apresentam exemplos de práticas por excesso (E), ou seja, descrevem uma prática com um grau de intensidade de integração maior do que o exigido para práticas de fato interdisciplinares.

Relação entre as concepções e as práticas descritas	Concepções e práticas descritas	CFQ (nCFQ= 12)	CN (nCFQ= 12)	CFN	
Coerentes	Multidisciplinaridade	2	2	4	
	Pluridisciplinaridade	5	4	9	
	Interdisciplinaridade	3	1	4	
	Transdisciplinaridade	-	-	0	
Incoerentes	Multidisciplinaridade	-	-	-	
		E	2	1	3
	Pluridisciplinaridade	D	-	1	1
		E	-	2	2
	Interdisciplinaridade	D	-	-	0
		E	-	1	1
	Transdisciplinaridade	D	-	-	0
		-	-	-	-

Quadro 4 – Relações entre as concepções de Interdisciplinaridade e as práticas descritas (f) (N=24).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).





Há quatro professores (três de CFQ e um de CN) que apresentam uma concepção adequada de interdisciplinaridade e que descrevem práticas interdisciplinares, como se ilustra em seguida:

Há conteúdos que são comuns a várias disciplinas e podem ser trabalhados em conjunto, através de um trabalho colaborativo [...] podem-se desenvolver várias estratégias nas diferentes disciplinas de modo a que os alunos abordem o mesmo assunto, mas sob uma perspectiva diferente. [...] Estou a desenvolver um trabalho interdisciplinar com a minha colega de CN, no tema Gestão de Recursos Sustentáveis, vão ser desenvolvidas determinadas estratégias para CFQ e para CN, será feito um trabalho em conjunto, será corrigido em conjunto. (CFQ16)

Contudo, um professor de CN, apesar de ter revelado uma concepção classificada apenas como interdisciplinar, descreveu uma prática transdisciplinar, relacionada com uma participação num projeto extracurricular, como se segue:

Sim, mais em nível de atividades extracurriculares, aí acho que há uma grande tradição de interdisciplinaridade. Um exemplo que tenha visto... Temos o projeto X que eu acho que houve uma forte interdisciplinaridade entre as CN, as CFQ e com as artes e até com as Línguas [...]. Essas disciplinas contribuía, cada qual à sua maneira, para um produto final que se percebia perfeitamente que não era um produto de um só domínio: era, sim, de todos. (CN1)

Durante as descrições das práticas de integração, 17 dos 24 professores que descreveram esse tipo de práticas mencionaram diversos aspectos que dificultaram sua concretização. Estes estão relacionados com a escola, os professores e o currículo (Quadro 5), sendo que alguns professores referem dificuldades associadas a mais do que um destes aspectos. Dos sete restantes professores, três afirmaram não ter encontrado qualquer tipo de dificuldade na concretização dessas práticas e quatro professores não mencionaram dificuldades, mas, como não foram explicitamente questionados sobre este aspecto, não se sabe se as sentiram ou não. Destacamos que estes últimos professores descreveram práticas com menor intensidade de integração (multidisciplinares e pluridisciplinares), o que pode estar na origem da não confrontação com dificuldades, uma vez que as práticas com baixo nível de intensidade de integração dependem essencialmente de cada professor.

Aspectos	Dificuldades	Natureza da integração entre as disciplinas				Total
		Multid. (nCFN=6)	Plurid. (nCFN=9)	Interd. (nCFN= 4)	Transd. (nCFN= 5)	
Escola (n=10)	Incompatibilidade de horários	-	3	-	3	6
	Desajuste na organização para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares	-	2	2	1	5





Professores (n=11)	Falta de tempo disponível para planificar em conjunto	1	2	1	3	7
	Falta de motivação	-	-	-	1	1
	Dificuldades na realização de trabalhos cooperativos	-	2	2	1	5
	Falta de formação específica	-	-	-	1	1
Currículo (n=7)	Insuficiência de tempo letivo	1	1	-	1	3
	Desajuste dos programas	1	2	-	1	4
Não encontraram/Não sentiram		1	2	-	-	3
Não referiram		2	2	-	-	4

Quadro 5 – Prevalência relativa das diferentes dificuldades mencionadas pelos professores (f) (N=24).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).

O subgrupo que inclui os quatro professores que descreveram práticas consideradas interdisciplinares refere dificuldades decorrentes:

a) de uma organização da escola que considera ser desajustada ao desenvolvimento deste tipo de práticas: “Estarmos as duas professoras a trabalhar ao mesmo tempo, em sala de aula, é muito difícil por questões físicas” (CN10).

b) do insuficiente tempo disponível para planificarem em conjunto as atividades letivas, visto estarem envolvidos em outras tarefas escolares: “Depende dos recursos que a escola vai fornecer e do *timing* que se dispuser para isso, pois temos de ver outros fatores, nomeadamente com o cumprimento do meu programa e do da minha colega e da disponibilidade, em termos de trabalho, de uma e da outra” (CFQ16).

c) da resistência ao envolvimento em trabalho cooperativo: “Eu gosto de trabalhar assim, em conjunto, mas porque conheço este colega, agora com os outros não sei se trabalharia da mesma maneira” (CN10).

Por seu lado, o subgrupo dos professores que descrevera práticas com maior intensidade de integração, classificadas como transdisciplinares, identificou todas as dificuldades mencionadas no Quadro 5. As referidas por mais do que um professor foram as seguintes:

a) a incompatibilidade de horários: “Algumas dificuldades são devidas à coincidência de horários para reunir” (CN20).

b) falta de tempo para planejar em conjunto: “A dificuldade maior é o tempo para organizar e planejar” (CN28).





As dificuldades referidas por estes professores são muito semelhantes às dificuldades detectadas por outros autores (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; OLIVEIRA, 2005; AUGUSTO ET AL., 2004; AUGUSTO; CALDEIRA, 2005, 2007) em professores que se pronunciam sobre o desenvolvimento deste tipo de práticas.

5.3 Perspectivas dos professores sobre as práticas interdisciplinares

Para se conhecer a predisposição dos professores participantes neste estudo para práticas interdisciplinares, foi-lhes perguntado quais as vantagens que veem na implementação deste tipo de práticas de ensino e quais as condições necessárias para que essas práticas se tornem mais frequentes. As vantagens que os professores reconhecem nas práticas interdisciplinares encontram-se sintetizadas no Quadro 6 e constituem três grupos: vantagens relacionadas com os alunos, vantagens relacionadas com os professores e vantagens relacionadas com a gestão curricular.

Ênfase	Vantagens das práticas integradoras	CFQ (nCFQ=15)	CN (nCN=15)	CFN
Aluno (n=27)	Aumenta a motivação para as aprendizagens	1	2	3
	Faculta perspectivas diferentes do objeto	13	9	22
	Possibilita uma visão holística do objeto em estudo	1	7	8
	Proporciona maior perspectiva de uma educação para a cidadania	2	2	4
Professor (n=4)	Proporciona um trabalho colaborativo entre colegas	3	1	4
Gestão curricular (n=9)	Favorece a diminuição da repetição dos mesmos conteúdos	3	6	9

Quadro 6 – Prevalência relativa das categorias consideradas como vantagens da interdisciplinaridade (f) (N=30).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).





A maior parte dos professores (22 em 30) consideram como uma vantagem da integração, decorrente de práticas interdisciplinares, o fato de fornecerem diferentes perspectivas do objeto em estudo: “Ficam com uma noção de que o mesmo assunto pode ser abordado por várias perspectivas, que é o que acontece na sociedade e no mundo atual” (CFQ14).

Duas outras vantagens, também apontadas por números consideráveis de professores (8 e 9 em 30) têm a ver com o fato de as abordagens:

a) darem uma visão holística do objeto em estudo: “Conseguem perceber mais com o fato de que as coisas interessam num todo e o que aprendem numa disciplina tem interesse para as outras” (CN10)

b) favorecerem a diminuição da repetição dos mesmos conteúdos: “Porque, por exemplo, há conceitos que nós damos que, se forem dados por outras disciplinas, nós não precisaríamos repetir tudo do início e teríamos certa folga para cumprir programas” (CFQ9).

Alguns professores de CFN também consideram que um ensino interdisciplinar ajuda:

a) a fomentar uma educação para a cidadania (4 em 30): “Acho que assim educamos cidadãos mais equilibrados e melhores para o futuro” (CN1).

b) a criar ocasiões para a realização de trabalho cooperativo entre colegas de diferentes disciplinas (4 em 30): “Podem ser trabalhadas em conjunto, através de um trabalho colaborativo entre colegas” (CFQ16).

Os dados relativos às condições necessárias, mencionadas pelos professores de CFN, para um aumento das práticas interdisciplinares, encontram-se no Quadro 7. Estas condições foram agrupadas em torno de três dimensões: escola, professores e Ministério da Educação.

Dos 30 professores inquiridos, 25 professores sugerem várias situações que a escola deve oferecer para possibilitar maior frequência das práticas interdisciplinares. Assim, segundo estes professores, a escola deve organizar-se de modo a:

a) elaborar horários compatíveis e a definir tempos específicos para que os professores possam reunir-se para planejar suas práticas interdisciplinares (referido por 19 professores): “Haver horários que nos facilitem esses encontros, reuniões entre colegas para expormos as nossas práticas” (CFQ7).

b) incentivar mais os professores para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares (dez professores): “O que falta mesmo é vontade, por um lado, e reuniões entre os professores para poderem fazer esse tipo de práticas interdisciplinares” (CN4).

c) adequar ou oferecer espaços físicos e materiais para a implementação dessas práticas (seis professores): “Se houver aspectos mais físicos, se as salas permitirem, se os horários permitirem e se houver a vontade das pessoas, eu acredito que é possível” (CN1).





Condições promotoras de práticas interdisciplinares		CFQ (nCFQ=15)	CN (nCN=15)	CFN (nCFN=30)
Escola (n=25)	Incentivo para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares	4	6	10
	Cedência de tempo para reuniões de planificação/ajuste das práticas interdisciplinares	10	9	19
	Disponibilização de recursos físicos e materiais para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares	3	3	6
Professores (n=19)	Motivação para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares	5	5	10
	Formação específica em práticas interdisciplinares	4	5	9
	Interesse pelo trabalho cooperativo no desenvolvimento de práticas interdisciplinares	7	4	11
Ministério Educação (n=14)	Aumento da carga horária letiva das disciplinas envolvidas	1	3	4
	Ajuste dos conteúdos nos programas das disciplinas envolvidas	5	5	9
	Orientação específica para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares	2	4	6

Quadro 7 – Prevalência relativa das diferentes perspectivas para o aumento de práticas interdisciplinares (f) (N=30).

Fonte: a autora, com base em dados da pesquisa (2009).

Alguns professores (19 em 30) referiram que os próprios professores também podem incitar este tipo de práticas. As várias propostas apresentadas estão relacionadas com:

a) realizar trabalhos de modo mais cooperativo (referido por 11 professores):
“Depende muito da maneira de trabalhar dos colegas. Nem todos têm o mesmo





modo de trabalhar [...] Tem de haver disponibilidade [...] tem de haver vontade dos professores para este tipo de atividades e depende da empatia que existe entre colegas.” (CN10)

b) sentir uma motivação maior para o desenvolvimento deste tipo de práticas (dez professores): “Deve haver mais abertura entre os colegas, de que esta prática é uma mais-valia não só para os alunos, mas também para o processo ensino e aprendizagem. É necessária abertura, tempo, saber planejar e haver maior sensibilização.” (CN19)

c) adquirir formação específica nesta área (nove professores): “As pessoas têm de estar informadas, têm de ter uma formação em que se perceba o porquê e as vantagens deste tipo de práticas” (CN1).

Dos professores entrevistados, 14 apresentaram propostas da responsabilidade do Ministério da Educação. Neste caso, as sugestões incluem referências a:

a) ajuste nos programas das diferentes disciplinas, quer em termos de ajuste de conteúdos passíveis de integração quer na sua distribuição temporal, de modo a que estes possam colidir (citado por nove professores): “A carga horária de cada disciplina e os programas não estão bem ajustados [...] Por vezes, não é fácil fazer o ajuste temporal dos conteúdos.” (CFQ9)

b) aumento da carga letiva das disciplinas (citado por quatro professores): “Falta o tempo e programas mais ajustados à realidade das aulas que temos.

c) maior orientação vinda do Ministério da Educação (citado por seis professores): “Ou vem de cima uma orientação prévia ou então [...] nós temos de pensar nas sete turmas que temos, nas avaliações, trabalhos, preparar aulas. O tempo que temos não chega para o trabalho que nos dão.” (CFQ22)

As condições promotoras do aumento das práticas interdisciplinares mais mencionadas pelos professores inquiridos estão em consonância com as sugeridas por Pombo (2002). De fato, esta autora refere que deveria haver real articulação entre os programas, não apenas verticalmente, mas também horizontalmente, ou, se tal não fosse possível, a possibilidade de os conselhos pedagógicos das escolas permitirem a reorganização dos programas por parte dos professores, de modo a que o ensino fosse menos fragmentado. Segundo a mesma autora, a escola deve estabelecer alguma compatibilidade nos horários dos professores e dos alunos envolvidos na experiência interdisciplinar, de modo a garantir a não sobreposição dos horários das disciplinas envolvidas e a abrir a possibilidade de tempos livres para o trabalho cooperativo. Deve, igualmente, proporcionar espaços letivos não convencionais e salas de trabalho coletivo. A autora salienta também a necessidade de maior “boa vontade” por parte dos professores, de modo a que se consiga superar o esforço inerente, não só à coordenação dos conteúdos programáticos selecionados nas diferentes disciplinas, mas também ao tratamento de determinados tópicos menos convencionais, mas relevantes para a resolução de problemas concretos ou, ainda, à organização de uma atividade docente conjunta.





6 Conclusões e implicações

No que respeita ao primeiro objetivo deste estudo, os resultados evidenciam que, embora os professores de CFN entendam alguns aspectos relacionados com a interdisciplinaridade, muitos deles confundem este conceito com o de pluridisciplinaridade, segundo a qual um objeto é estudado simultânea ou sequencialmente por diferentes disciplinas, mas segundo a perspectiva de cada uma, e sem verdadeira cooperação entre elas. Estes resultados, compatíveis com os de estudos realizados por Augusto et al. (2004), apontam para uma concepção de interdisciplinaridade ainda muito difusa, que revela falta de uma fundamentação teórica de referência e a necessidade de reflexões mais profundas sobre o conceito.

Relativamente ao segundo objetivo deste estudo, referente à caracterização das representações das práticas desenvolvidas pelos professores no que respeita à interdisciplinaridade, os resultados levam a concluir que existe uma tentativa, por parte dos professores, de estabelecer uma integração entre diferentes disciplinas. Contudo, o nível de integração que estes professores dizem efetuar entre as disciplinas ainda é fraco. Em consonância com o referido por Lück (1994), este resultado pode estar associado à falta de padrões conceituais de referência e à insegurança sentida no desenvolvimento deste tipo de práticas. Os resultados obtidos, muito similares aos alcançados com estudos efetuados por outros autores (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; RAMOS; GUEDES, 2002; AUGUSTO et al., 2004; AUGUSTO; CALDEIRA, 2005, 2007), revelam também a existência de algumas das dificuldades sentidas (ex: tempo letivo insuficiente, programas curriculares extensos, dificuldades em realizar trabalhos cooperativos, falta de motivação para desenvolver “novas” experiências de ensino e o fraco empenho dos alunos) pelos professores quando implementam este tipo de práticas. Contudo, muitas delas são semelhantes às invocadas por professores a outros propósitos, por exemplo, na realização de atividades laboratoriais (LEITE; DOURADO, 2007; RAMALHO, 2007; DOURADO; LEITE, 2008), o que significa que poderão não ser razões suficientemente fortes para poderem ser consideradas específicas deste tipo de práticas, mas antes, ser devidas a alguma resistência a implementar práticas inovadoras.

Quanto às perspectivas dos professores para a implementação de práticas integradoras, terceiro objetivo deste estudo, os resultados fazem crer que um efetivo aumento da frequência dessas práticas não ocorrerá só por iniciativa dos professores, mas que antes requer a intervenção de órgãos hierárquicos superiores, como o Ministério da Educação e a direção da escola. Na verdade, os professores parecem querer que as práticas em causa assumam um carácter obrigatório e que sejam criadas condições mais favoráveis nas escolas para sua implementação.

Conclui-se, portanto, que a indefinição do conceito de interdisciplinaridade ainda é encontrada em alguns professores de CFN, podendo levar a que suas práticas não tenham um nível de intensidade de integração desejável. É





necessário preparar os professores conceitual e procedimentalmente, de modo a que estes encontrem metodologias adequadas para o desenvolvimento de um trabalho verdadeiramente interdisciplinar, ou até transdisciplinar, no sentido de implementarem um ensino das Ciências capaz de facultar uma visão mais holística e significativa dos fenômenos e do mundo, que permita aos nossos alunos compreender e resolver os problemas com que, constantemente, os cidadãos deparam nas sociedades atuais, científica e tecnologicamente avançadas.

Referências

AUGUSTO, T.; CALDEIRA, A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em ensino das Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.

_____. Interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza: dificuldades de professores da educação básica, da rede pública brasileira, para a implantação dessas práticas. **Enseñanza de las Ciencias**, Congresso VII, nº extra, 2005.

AUGUSTO, T. et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área de Ciências da Natureza em formação em serviço. **Ciências & Educação**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

DELATTRE, P. Investigações interdisciplinares: objetivos e dificuldades. In: POMBO, O.; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. (Org.). **Interdisciplinaridade: antologia**. Lisboa: Campo das Letras, 2006. p. 279-299.

DÍAZ, M. Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona; Valencia, v. 1, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art1.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

DOURADO, L.; LEITE, L. As actividades laboratoriais e o ensino de fenómenos geológicos. In: CONGRESO DE ENCIGA, 21., 2008, O Carballiño, Galicia. **Actas... O Carballiño: IES Manuel Chamoso Lamas**, 2008. 1 CD-ROM.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. São Paulo: Papirus, 1994.

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

GHIGLIONE, R.; MATALON, B. **O inquérito: teoria e prática**. Oeiras: Celta, 1993.

KLEIN, J. Ensino interdisciplinar: didáctica e teoria. In: FAZENDA, I. (Org.). **Didáctica e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papirus, 2001. p. 109-132.

KVALE, S. **InterViews: an introduction to qualitative research interviewing**. Londres: Sage Publications, 1996.

LEITE, L.; DOURADO, L. Das reformas curriculares às práticas em sala de aula: o caso das actividades laboratoriais no ensino das ciências. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 86, p. 95-122, 2007.

LENOIR, Y.; LAROSE, F. Uma tipologia das representações e das práticas da interdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 79, n. 192, p. 48-59, 1998. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/225/226>>. Acesso em: 31 maio 2009.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MCMILLAN, J.; SCHUMACHER, S. **Research in Education**. Nova York: Addison Wesley, 2006.

NIEDA, J.; MACEDO, B. **Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años**. Madrid: Unesco, 1997.





NOGUEIRA, N. **Pedagogia dos projectos**: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento de múltiplas inteligências. São Paulo: Erica, 2001.

OLIVEIRA, A. **Interdisciplinaridade no 3º CEB**: perspectivas e implementação. 2005. Dissertação (Mestrado em Didática das Ciências) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2005.

PIERSON, A.; NEVES, M. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 19-30, 2001.

POMBO, O. **A escola, a recta e o círculo**. Lisboa: Relógio d'Água, 2002.

_____. **Interdisciplinaridade**: ambições e limites. Lisboa: Relógio d'Água, 2004.

POMBO, O.; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. **A interdisciplinaridade**: reflexão e experiência. Lisboa: Texto, 1994.

PORTUGAL. Ministério da Educação. Departamento do Ensino Básico. **Currículo nacional do ensino básico**: competências essenciais. Lisboa, 2001a. Disponível em: <<http://www.dgicd.min-edu.pt/>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

_____. **Orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais**. Lisboa, 2001b. Disponível em: <<http://www.dgicd.min-edu.pt/>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciências & Educação**, São Paulo, v. 13 n. 2, p. 141-156, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2009.

PRING, R. **Knowledge and schooling**. Londres: Open Books, 1976.

RAMALHO, S. **As actividades laboratoriais e as práticas lectivas e de avaliação adoptadas por professores de Física e Química**: uma análise do efeito da Reforma Curricular do Ensino Básico. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2007. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8072>>. Acesso em: 1 jun. 2009.

RAMOS, R. S.; GUEDES, R. G. **Formação de professores**: um olhar voltado para a interdisciplinaridade. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Centro de Ciências Humanas e Educação, Universidade da Amazônia, Belém, 2002. Disponível em: <http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/monografias/formacao_de_professores.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2009.

ROEGIERS, X. **Une pédagogie de l'intégration**: compétences et intégration des acquis dans l'enseignement. Bruxelas: De Boeck, 2000.

SANTOMÉ, J. **Globalização e interdisciplinaridade**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, I.; TAVARES, O. Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da Física. **Revista Holos**, [s. l.], n. 1, p. 4-12, 2005. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/52/56>>. Acesso em: 19 mar. 2009.





UM CURRÍCULO INTEGRADO E UMA PRÁTICA ESCOLAR INTERDISCIPLINAR: POSSIBILIDADES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

*Sonia Maria Castellar
Jerusa Vilhena de Moraes*

1 Introdução

Os conceitos de educação e de qualidade na educação têm concepções diferentes segundo os vários grupos de pesquisadores e os valores dominantes nas distintas áreas do sistema educativo. A discussão que trataremos para este artigo aborda uma dessas concepções e relatará algumas situações de ensino e de aprendizagem.

Um dos desafios que nos é colocado diariamente é superar uma visão fragmentada e ao mesmo tempo estática dos currículos escolares. Para uma educação com sentido social e que efetive uma formação cidadã dos estudantes, é importante que os professores sejam preparados para agir dessa maneira, o que é oposto ao que ocorre na maioria das escolas.

Entendemos o professor como um profissional ligado à produção e mediação do saber científico e pedagógico, e que deve, portanto, utilizar seu conhecimento e sua experiência para se desenvolver em contextos pedagógicos escolares. Isso significa que ele deve apropriar-se de seus conhecimentos teórico-metodológicos e de sua experiência para atuar qualificadamente na escola.

As situações que apresentaremos neste artigo referem-se a uma investigação desenvolvida em uma escola pública nos anos de 2007 a 2009 na cidade de São Paulo¹. Tal investigação teve como uma das propostas o trabalho com um currículo escolar mais integrado e o planejamento das atividades didáticas em espaços não formais. Por meio da análise dos trabalhos desenvolvidos na escola, os quais envolviam a discussão do processo de ensino e aprendizagem em espaços não formais, refletiremos sobre as ações docentes nas múltiplas possibilidades de intervenção em parte do processo educativo. Nossa ideia é a de que um projeto que interfere na didática e metodologia de ensino a partir de maior reflexão e elaboração de propostas concretas acerca dos procedimentos utilizados pelos professores na condução de suas aulas pode, entre outros benefícios, levar a uma mudança na qualidade da educação básica.

¹ O projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e dele participaram dez professores da rede pública e oito orientandos (dois de Iniciação Científica, dois de capacitação científica, três de mestrado e um de doutorado).





2 Os procedimentos: caminhos para o ensino e a aprendizagem

A aprendizagem é a construção que cada sujeito consegue realizar com a ajuda do professor, que tem o papel de mediador. A construção do conhecimento, por sua vez, é o resultado da dinâmica mental decorrente da interação entre sujeito e objeto, possibilitando a criação de representações e relações entendidas dentro de uma lógica explicativa para o indivíduo sujeito da aprendizagem. Assim, a construção de conhecimentos é viabilizada por meio da vontade do sujeito, ou seja, da disponibilidade e interesse em apreender determinado conteúdo e também pela pessoa que ensina.

Ao pensarmos sobre a aprendizagem em um contexto de sala de aula, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser identificados a fim de detectar o conceito já adquirido e as possibilidades de se criarem conflitos (cognitivos), entre o que já se aprendeu anteriormente e o que se deve aprender. Assim, tem-se uma maneira mais atrativa para a aprendizagem, de forma a que o novo conteúdo se apresente como um desafio interessante.

Quando nos dispomos a reformular nossas verdades sobre a escola, procurando entender como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem e quais caminhos podem ser realizados a partir de determinadas atividades didáticas, demonstramos uma tomada de consciência sobre *o papel do professor na sala de aula e a função da escola* de uma maneira que leve a uma possível mudança na qualidade da educação.

Trata-se de um cenário desafiador com que muitos professores deparam em seu trabalho cotidiano e, quando não são resolvidas as questões relacionadas a ele ou quando, mesmo com o apoio de textos que levem os professores a se questionarem a respeito do seu papel, mas sem pensar na função da escola (e vice-versa), acabam por contribuir para a geração de conflitos, além de tornar as mudanças muito lentas.

Este cenário de uma educação que faça sentido pode ser pensado a partir de algumas estratégias as quais serão sugeridas neste artigo e se referem a práticas e reflexões surgidas a partir de nossa intervenção em uma escola estadual localizada na Zona Leste da cidade de São Paulo.

Dessa maneira, ao longo de nossas intervenções propusemos uma mudança da prática dominante, que tratava o aluno como um receptor de conteúdos sem nenhum sentido, para uma prática que trazia problemas referentes ao cotidiano, estimulando o raciocínio do aluno a fim de contribuir para uma dimensão integradora e interdisciplinar do currículo. Os professores perceberam, durante as discussões e ao elaborarem um plano de aulas que contemplasse essa dimensão, que os projetos educativos curriculares, quando organizados coletivamente, poderiam propiciar uma aprendizagem mais significativa e integradora, apesar das dificuldades que enfrentavam em função da política administrativa da escola.





123

Um currículo integrado e uma prática escolar interdisciplinar: possibilidades para uma aprendizagem significativa

Tendo como referência o cotidiano da escola, suas contradições, conflitos e contextos socioculturais o desafio continuou porque precisávamos apresentar uma proposta para o grupo de professores que os estimulasse a pensar nos procedimentos para ensinar. Tais procedimentos foram tratados a partir do planejamento que haviam feito para suas aulas. Analisamos em conjunto as atividades e conteúdos selecionados e colocamos para discussão se as atividades facilitavam a elaboração de um método de trabalho que garantisse a construção do conhecimento escolar e como eles iriam articular as atividades e conteúdos com o cotidiano dos alunos. Essas estratégias proporcionariam uma metodologia que favoreceria a elaboração de problemas e sua resolução, rompendo com uma aprendizagem estática e mnemônica. Ao romper com essa prática, os professores notaram que o planejamento das atividades melhorava a aprendizagem, tornando-a mais significativa.

Ao observarmos os alunos na sala de aula quando o professor utilizava uma dinâmica diferente, por exemplo, organizar a aula para os alunos elaborarem um jogo a partir do conteúdo desenvolvido em classe, notamos que eles ficavam mais envolvidos e participavam das aulas, pesquisavam e criavam estratégias.

Essa estratégia de aula dá-nos elementos para afirmar que uma atividade didática bem planejada é uma *atividade de ensino*. Dessa maneira, estabelecer metas e objetivos para as aulas são ações importantes para potencializar a capacidade dos alunos para que possam construir conceitos, explicações e desejar descobrir. Esses anseios facilitam o processo de aprendizagem.

Quando se trata de procedimentos para ensinar, é necessário ter clareza dos conteúdos que serão desenvolvidos e como relacioná-los com situações do cotidiano para que o aluno possa estabelecer nexos entre o que ele aprende e a sua realidade.

Neste sentido, é importante problematizar e contextualizar o conteúdo a ser aprendido, artifício que permite pensar a partir de questionamentos nos quais se reconheça a instabilidade do conhecimento. Entendemos que perguntar é procurar respostas para se compreender e ser capaz de interferir na realidade do mundo. Os questionamentos devem ter, portanto, ligação direta com o desejo de desvendar o novo, no caso, o conhecimento apresentado.

Ao criar/propor um problema ou um jogo, também é importante realizar sua contextualização a partir do conteúdo tratado, destacando sua importância atual e a evolução do conhecimento na história do homem.

Para Meirieu (2005), toda aprendizagem engrena-se a partir de um desejo e requer correr riscos. Toda possibilidade de conhecer uma coisa nova – toda nova aprendizagem – mexe com a inibição e com os desejos do aluno, ocasionando um misto de sentimentos em diferentes graus de intensidade, dependendo do aluno.

Para que o sujeito se interesse pelo novo desafio, é necessário criar uma atmosfera que o envolva e desperte o anseio de entender o que está sendo tratado.





Isso ocorre principalmente quando o sujeito percebe a relação dos conteúdos com o seu cotidiano.

Durante as atividades realizadas na escola pudemos constatar, em diferentes momentos, o quanto essa afirmativa é verdadeira, pois a curiosidade e o envolvimento do aluno nas discussões e nas atividades aumentaram significativamente a partir da utilização de um problema. Ao colocar o próprio conteúdo em dúvida, os professores fizeram com que a atenção do aluno se voltasse no sentido de entender por que as coisas podem não ser exatamente como ele, até aquele momento, acreditou que fossem.

Assim, quando sugerimos aos professores que fizessem com que seus alunos respondessem a partir de perguntas como: “Será que é assim mesmo?”, “Mas se é dessa maneira, por que ocorre desse jeito?”, “Por que será que acontece dessa forma?”, “Mas será que contribuímos para agravar esse quadro?”, “Qual é a relação desse fato com o que estudamos?”, propiciamos situações nas quais os alunos perceberam que o que sabiam sobre o assunto não era suficiente para responder a essas questões.

Por outro lado, o levantamento do conhecimento prévio leva o professor a ter como referência e introduzir ao estudo as informações trazidas por seus alunos, fazendo com que o conteúdo seja desafiador. Isso significa que, para deixar-se levar no processo de aprendizagem, o aluno deve estar disposto a correr risco, risco de errar, de se expor quando realiza colocações ou o risco de apresentar as hipóteses perante um grupo. Para esta disposição ser encaminhada ou gerada, o professor deve pensar quais estratégias poderá utilizar, a fim de tirar o maior proveito de suas potencialidades.

Em nossa pesquisa, consideramos que uma reflexão acerca dos espaços de aprendizagem poderia incentivar uma prática mais motivadora, por se tratar de uma concepção de ensino e de aprendizagem que incentiva maior articulação entre conceitos e que desafia os conhecimentos dos alunos e dos professores. Exporemos, a seguir, como a utilização dos espaços não formais de aprendizagem contribuíram nesse sentido.

3 Os espaços não formais como um projeto educativo interdisciplinar

Uma das propostas desta pesquisa foi analisar, em conjunto com o grupo de professores da escola, a reorganização pedagógica curricular, as ações docentes do ponto de vista da didática e metodologia do ensino, o uso qualificado dos espaços de aprendizagem formal e não formal e, conseqüentemente, uma nova dimensão para o projeto político-pedagógico da escola.

Com o objetivo de auxiliar os professores em suas práticas docentes, visando à reorganização curricular dos conteúdos disciplinares, analisamos o significado de metodologias do ensino que inovassem as ações docentes em sala de aula e que envolvessem atividades de aprendizagem com foco





na interdisciplinaridade. A abordagem interdisciplinar tornou-se uma ação pedagógica que sustentou a relação didática, principalmente quando foram elaboradas as atividades nos espaços fora da escola, como museus e parques de divulgação científica.

Do ponto de vista da inovação e da reorganização curricular, vislumbrou-se o uso didático dos diferentes espaços formais e não formais de aprendizagem existentes na escola. Nesses espaços os alunos tiveram atividades de aprendizagem e de ensino, nos quais foram relacionados os conteúdos teóricos com o cotidiano do aluno, em uma perspectiva interdisciplinar e por meio da utilização de diferentes linguagens, como a cartográfica e a literária, a fim de estimular os alunos a darem mais significado aos conteúdos desenvolvidos.

A educação não formal ganhou destaque em nossas discussões com os professores. Porém, notamos que, para concretizar algumas ações, era importante trabalhar o significado da educação em espaços não formais.

Nossa primeira intervenção foi argumentar que essa proposta não era modismo, pois a educação não formal é uma possibilidade pedagógica que se vem consolidando desde os anos 1960 em lugares não escolares que favorecem a aprendizagem. Um dos seus objetivos é estimular e promover a aprendizagem em lugares fora da escola e que estejam relacionados aos diferentes elementos da cultura e da divulgação científica.

Autores como Coombs e Ahmed, citados por Arantes, Ghanem e Trilla (2008, p. 32), indicam a existência de três categorias de sistemas de aprendizagem:

- educação formal – compreenderia o sistema educacional altamente institucionalizado e cronologicamente graduado, da escola primária a universidade;
- educação informal – trata-se de um processo que dura a vida inteira, em que as pessoas adquirem e acumulam conhecimentos, habilidades, atitudes e modos de discernimento por meio das experiências diárias e de sua relação com o meio;
- educação não formal – é toda atividade organizada, sistemática e educativa realizada fora do marco do sistema oficial para facilitar determinados tipos de aprendizagem a subgrupos específicos da população, tanto adultos como infantis (COOMBS apud ARANTES; GHANEM; TRILLA, 2008, p. 33).

Em se tratando de um contexto escolar, poderíamos afirmar que essas três classificações caberiam nas práticas pedagógicas dos professores. No entanto, sabemos que muitas vezes a escola ou a organização da escola não dá conta de trabalhar com todas as práticas existentes.

O desafio maior na escola, do ponto de vista da construção do conhecimento, é colocar os professores e alunos em situações práticas que se constituam como alternativas àquelas que eles estavam acostumados a realizar no cotidiano. Para este caso, promover atividades que provoquem os alunos a resolver problemas,





trazer o conhecimento prévio e seus referenciais culturais torna a aprendizagem mais significativa e com sentido social. Trata-se, portanto, de procedimentos altamente desafiadores. Isso porque na prática (seja o dia a dia da sala de aula, sejam as referências trazidas pelas crianças e a própria comunidade escolar em função do que conhecem) a linha de separação – por parte das ações de alguns professores – entre uma proposta de educação e outra é tênue. Essa afirmação, obviamente, não se estende a toda a realidade educacional brasileira.

No cotidiano da sala de aula percebemos nitidamente o quanto é importante o desejo pela descoberta e o quanto esse anseio facilita o processo de aprendizagem, já que os questionamentos possibilitam o entendimento dos conteúdos de maneira mais incisiva. Quando temos interesse em determinado assunto, procuramos esgotar suas possibilidades, cercando o tema e buscando entendê-lo sob todas as perspectivas. Do ponto de vista da atuação do professor, cercar o assunto e entendê-lo em diferentes perspectivas é analisar as potencialidades cognitivas que estão ligadas à aquisição de um conceito científico e além dele, como, por exemplo, o que se espera que o aluno adquira a partir de determinado estudo do meio, visita a uma feira cultural, etc. Do ponto de vista do aluno, cercar o assunto e entendê-lo em diferentes perspectivas é saber colocar os meios, ou seja, pensar quais procedimentos são necessários para se resolver determinado problema que surgiu e pensar em estratégias que levem à resolução.

Pensando no professor e no que se espera de um aluno em diferentes fases de formação, consideramos que uma aprendizagem que leve ao melhor entendimento dos conceitos científicos é um caminho para que ocorra um entendimento do que acontece no mundo de maneira mais significativa, em que os questionamentos e as propostas de mudança acontecem.

Nessa perspectiva, entendemos que os espaços não formais de aprendizagem podem ser entendidos como locais nos quais são facilitadas as possibilidades de intervenção educativa, do ponto de vista de se provocar um melhor entendimento conceitual, uma vez que permitem, muitas vezes, maior relação do aluno com o mundo científico, incentivando-o a formular hipóteses a partir do que ele observa ou já conhece e a interagir com conhecimentos de diferentes disciplinas, constituindo, assim, um caminho para uma educação interdisciplinar.

Procedimentos ou práticas educativas na perspectiva da interdisciplinaridade exigem, antes de qualquer ação, uma mudança de postura do educador frente à produção do saber científico, de forma que ele seja capaz de olhar para o problema ou conteúdo com uma visão ampla e não estreita (SOUZA, 2006, p. 117).

No projeto realizado, decidimos propor aos professores que olhassem o processo educativo com referenciais diversos daqueles que tornavam o ensino estático e desestimulante. Foi no contexto de analisar o papel da didática e da integração do currículo que apresentamos a proposta das visitas escolares aos museus, aos parques e centros de divulgação científica.





Com esse desafio os professores foram aos museus, elaboraram roteiros, discutiram temas para novos projetos na escola. Aos poucos, foram percebendo que os museus e os centros de divulgação científica são locais onde a educação não formal se apresenta. E, ao mesmo tempo, agregaram à sua formação elementos da cultura e de outras áreas do conhecimento escolar quando visitaram pela primeira vez museus, parques e centros como, por exemplo, Estação Ciência, Planetário, Zoológico e os museus da Universidade de São Paulo (Anatomia, Geociências e Oceanografia).

Após a ida dos professores a esses lugares, reunimo-nos para elaborar o roteiro das visitas, para que os alunos pudessem utilizá-lo como um referencial na aprendizagem. Um ponto importante que discutimos com eles, além da elaboração dos roteiros para os alunos, foi a importância dada à mediação nesses locais. Se, por um lado, sabemos que uma exposição não deve ser entendida somente se mediada por uma pessoa, por outro, parece que a mediação humana é a melhor forma de garantir que a mensagem proposta pelos idealizadores seja compreendida (GRINDER; MCCOY, 1998 apud MARANDINO, 2008, p. 12).

Assim, essas atividades que realizamos tiveram como principal intuito analisar o potencial educativo dos espaços não formais na construção do conhecimento científico e na dimensão cultural, considerando que esses espaços contribuem para a compreensão dos conceitos científicos e levam o sujeito a uma alfabetização científica.

Ao analisar o potencial educativo, estamos já contribuindo para o processo de alfabetização científica, uma vez que as ações relacionadas ao ensino e à aprendizagem devem ser pensadas e planejadas pelo professor. Dessa maneira, o professor estrutura um conjunto de conceitos que os alunos devem e deverão saber a partir de determinada visita e pensa os meios para que as relações sejam estabelecidas. Os alunos, por sua vez, recorrem aos conhecimentos que já têm para compreender o novo material que está sendo fornecido, formulam e esquematizam suas hipóteses. Trata-se de uma construção contínua e dependente, ou seja, o professor e o aluno devem continuamente pensar sobre a função que têm no processo de ensino e de aprendizagem quando são utilizados espaços não formais.

Ao propormos visitas a esses lugares, destacamos para os professores que abordaríamos os conteúdos tratados nas aulas de maneira diferente. A maneira diferente foi pensar em uma abordagem de conteúdos por meio da organização de uma rede de significados dos conceitos já estudados ao longo da escolarização, ampliando, assim, o repertório das disciplinas escolares.

Consideramos que as atividades realizadas em museus possibilitam ampliar o processo de ensino e de aprendizagem do aluno, levando a uma formação mais democrática e mais integrada entre as áreas de conhecimento escolar. Neste contexto, ao se organizarem os conteúdos e as ações didáticas o processo de aquisição dos conteúdos escolares serão mais significativos.





O impacto no processo de escolarização dos alunos a partir das visitas que fizeram aos diferentes espaços não formais foi visível. Em todas as salas de aula pelas quais passamos para finalizarmos as atividades do roteiro, notamos diferenças de postura e de mudanças conceituais por parte da maioria dos alunos.

Na utilização dos espaços não formais, reforçamos a importância de um estudo interdisciplinar, realizando uma proposta didática significativa, inclusiva e cidadã, estabelecendo uma relação mais próxima entre as áreas dos conhecimentos escolares e dos que estão presentes no cotidiano.

4 Analisando as atividades interdisciplinares

Nas atividades realizadas, tanto na escola quanto em ambientes não formais, procuramos a aproximação dos alunos, estabelecendo diversos diálogos e reflexões sobre a visita ao zoológico e sobre as atividades que os professores participantes do projeto estavam fazendo.

Durante a aula de Ciências, após a visita e ao resgatarmos as observações realizadas por eles, pudemos notar o envolvimento da maioria dos alunos em função das perguntas e da preocupação em responder o roteiro. Este fato deixou claro para o grupo de professores a mudança na postura dos alunos ao fazer uma visita que tem objetivos definidos e poder articular com os conteúdos estudados. Algumas perguntas do roteiro estavam associadas aos conteúdos e, com exceção de matemática e educação física, os alunos afirmaram que não lembravam o que estavam estudando. Este fato impulsionou-nos a retomar os conteúdos, organizar a pesquisa e auxiliar os alunos na elaboração de algumas tarefas.

Depois de nossas conversas sobre a visita ao zoológico, vários trabalhos foram realizados pelos professores, articulando as disciplinas. As etapas que realizamos nessa tarefa foram as seguintes:

- pesquisar em fontes variadas dados sobre animais (consulta às revistas *National Geographic Brasil*, *Atlas*, matérias de jornais e alguns sítios da internet);
- leitura destes dados, seleção das informações (pensando no que poderia servir para o trabalho e o que não servia);
- estudo das informações, aprendizagem de técnicas relacionadas à escrita de um texto, resumos, tópicos e fichamentos.

Em todas essas atividades, orientamos tanto os professores quanto os alunos sobre as formas de serem obtidas as informações de que necessitavam.

Em relação aos professores, ficou evidente a necessidade do planejamento para se realizar um trabalho de campo e como um projeto pode contribuir para uma aula que articule as disciplinas numa perspectiva interdisciplinar. Essa articulação entre o objeto a ser estudado no projeto e as bases teóricas das disciplinas escolares é que auxiliaram o estudo interdisciplinar. Uma proposta





educativa em um contexto, rompendo com o ensino tradicional, pois, ao mesmo tempo em que os alunos aprendem o conhecimento específico escolar, também se apropriam dos procedimentos e dos valores que permitiram uma postura mais autônoma.

A postura que tivemos foi buscar alternativas na prática, para mudar o que chamamos de “paradigmas tradicionais” e mostrar como nos sentimos mais motivados quando o ambiente escolar incentiva atividades mais eficazes para a aprendizagem.

Entendemos que os paradigmas tradicionais são estratégias baseadas praticamente na transmissão verbal dos conteúdos disciplinares, ou seja, em uma organização e planejamento da estrutura curricular que levam em consideração apenas os saberes docentes, baseados em experiências que se manifestam como crenças que comportam o contexto escolar. Quando essa prática é reforçada, por mais que os professores sejam estimulados a mudarem suas rotinas, se não houver alterações nos sistemas de representações sobre a sociedade e a escola não teremos uma nova cultura de aprendizagem.

Considerar a aprendizagem como processo supõe contemplar espaços para além dos escolares, ou seja, realizar atividades que envolvam conteúdos, mas em espaços não formais, como o zoológico, a praça, o museu, o entorno da escola ou mesmo outros espaços da escola (biblioteca, videoteca, informática, etc.).

Desde modo, podemos analisar a articulação entre os conteúdos aprendidos teoricamente na escola e a aplicação prática em uma situação do cotidiano, entendendo que os espaços de aprendizagem propiciam melhor integração entre tais instâncias da sociedade e criam condições para a melhoria da qualidade na educação.

Nos espaços da escola, as ações didáticas tiveram como objetivo promover mudanças na organização do trabalho pedagógico, no sentido de criar condições para que os conteúdos escolares, as metodologias empregadas nas aulas e as relações entre os membros da comunidade escolar passassem a focar a construção de uma aprendizagem mais significativa, além dos valores éticos e democráticos.

Nos espaços não formais, as ações tiveram como foco uma maior articulação entre a escola e os espaços de aprendizagem de seu entorno.

Assim, a partir dos projetos educativos interdisciplinares desenvolvidos em sala de aula, articulados com os conteúdos escolares, destacando o uso e leitura de mapas e roteiros, podem ser desenvolvidas temáticas como meio ambiente, multiculturalismo, ética, preservação do patrimônio e as artes.

Atuamos junto aos professores para conseguirmos viabilizar de modo mais efetivo os princípios de interdisciplinaridade e transversalidade preconizados nos currículos escolares, por meio de atividades planejadas em conjunto pela equipe docente da unidade escolar.





O Planetário do Ibirapuera foi outro lugar que visitamos para dar continuidade à proposta que começou com a ida ao zoológico, cujo objetivo foi a elaboração de um projeto de ensino que abordasse a relação do homem com o meio, ou seja, que os alunos percebessem o lugar de vivência e articulassem o conhecimento de maneira interdisciplinar.

A visita ao Planetário do Ibirapuera foi realizada com o 6º e o 7º anos, baseados nos conteúdos que este local apresenta (“O céu de todo o mundo” e “Por dentro do Sol”). Elaboramos oficinas com questões de Geografia, Ciências e Matemática para os alunos em sala de aula e avaliamos o processo de aprendizagem e as articulações com os conteúdos, utilizando maquetes do Sistema Solar e um geódromo.

Quando se pensa em um projeto na escola, deve-se tratá-lo coletivamente e com linhas estratégicas, envolvendo a comunidade escolar. Ao educador, cabe o reconhecimento dos conceitos que fundamentam o conhecimento geográfico, as articulações existentes entre eles e a didática de como relacioná-los com os de outras áreas necessárias para contextualizar e dar significados à rede conceitual.

Nas atividades realizadas em sala, os alunos consideraram o que eles viram no planisfério e tiveram de:

- localizar os países no planisfério;
- aplicar em situações do cotidiano às noções orientação, sistema solar, estrelas e constelações; e
- escrever um texto sobre a história das constelações.

Os resultados mostram que os alunos se envolveram quando os conteúdos foram discutidos em sala de aula, alterando a postura que tinham tanto em relação ao conteúdo como entre os próprios colegas; melhoraram a escrita; relacionaram conceitos de Ciências, Matemática e Geografia. Além disso, os alunos envolveram-se com as atividades nas aulas, principalmente as que ocorriam em forma de oficina, ou seja, aquelas que eles consideravam “diferentes”, as quais se utilizavam de maquetes, jogos, trabalhos em grupo, etc.

No entanto, apesar do entusiasmo de alguns professores em realizar e elaborar propostas conjuntas, mesmo que simples, e que contribuíram por alterar sua postura, verificamos dificuldades conceituais de formação por parte de alguns deles, os quais acabaram assumindo que tinham problemas relacionados às teorias específicas da ciência que ministravam e também em relação às discussões sobre metodologias e didáticas de ensino.

Este fato reforçou, mais uma vez, os problemas que os professores têm na formação inicial. Apesar de isso ser tão comentado, poucas são de fato as intervenções realizadas por políticas públicas para melhorar a qualidade da formação docente.

Cabe destacar que, assim como os alunos, os professores nunca tinham ido ao Planetário, sendo que a maioria nunca tinha visitado o Parque do Ibirapuera,





considerado um marco da cidade de São Paulo e que abriga o planetário em questão.

Na visita, percebemos que o entusiasmo frente às possibilidades de ensino e de aprendizagem deste espaço foi grande. Aproveitamos, então, para conversar com os professores sobre o Parque do Ibirapuera, pensando quais os equipamentos culturais que havia nele e como poderíamos trabalhar com os alunos. Os professores sugeriram a visita ao Museu Afro Brasil, localizado naquele parque.

Essas atividades têm muita importância, não apenas do ponto de vista de agregar elementos da cultura no conhecimento formal do aluno, o que auxiliará em sua formação. Pensando sobre o museu, trata-se de um espaço cultural no qual ocorre uma prática educativa e em que, do ponto de vista da alfabetização científica, na medida em que se apropriam de conceitos, os alunos podem observar modelos e comparar situações vivenciadas nos museus com a realidade.

Os trabalhos de campo realizados nesse projeto contribuíram para que pudéssemos analisar, junto aos professores, a capacidade leitora dos alunos, as mudanças conceituais no campo das ciências de maneira geral e, especificamente, da Geografia. Tais constatações ocorreram a partir das conversas e registros dos alunos nas aulas após a volta da visita ao planetário e ao zoológico. Um aspecto que consideramos relevante neste projeto foi a compreensão dos professores em relação à aprendizagem em espaços não formais e o papel do museu e de centros de divulgação científica no cotidiano escolar.

5 Provocando mais reflexão

Pensar pedagogicamente os saberes escolares, em uma perspectiva metodológica e significativa para os alunos, implica desenvolver ações que tirem os alunos da inércia, desencadeando reações mais positivas e propositivas em relação à construção do conhecimento escolar.

Tirar os alunos da inércia do pensar e do fazer significa compreender a função social da escola, reconhecer que o conhecimento científico é importante, mas que é construído social e historicamente, que o currículo é político e que também reflete a dimensão cultural na qual a escola está inserida.

Nesta perspectiva, elaborar um projeto curricular, considerando os contextos socioculturais dos alunos, é estabelecer conteúdos que representem elementos culturais mais relevantes, que sejam significativos, integrados, interdisciplinares e contribuam para desenvolver o raciocínio dos estudantes.

Essas ideias por si só não resolvem os problemas do cotidiano da escola e tampouco superam as dificuldades dos alunos, dos professores e da escola, mas contribuem para destacar e aprofundar o sentido e a função que a didática tem na formação docente, na medida em que fornece elementos para os professores investigarem o processo de ensino e aprendizagem; permite, também, elaborar um currículo mais interdisciplinar, pois requer um trabalho coletivo.





Quando o professor define seus objetivos, organiza conteúdos, conceitos e conhece seus alunos, fica mais fácil perceber e criar condições para que ocorra, de fato, uma aprendizagem significativa. Ou seja, considerar a especificidade da aula, da escola, do currículo, dos alunos são ações que demandam um investimento por parte do professor, mas que contribuem para a formação do sujeito, auxiliando, por exemplo, com o processo de alfabetização científica.

É importante considerar que na escola a aprendizagem pode ou não mobilizar os sujeitos, e muitas vezes não é vista como uma tarefa prazerosa, mesmo quando nos esforçamos para criar condições para que seja menos enfadonha. Aprender é, assim, uma atividade muito delicada. É uma tarefa que supõe assimilar novas informações, readquirir seus próprios esquemas e, para que esse processo aconteça, temos de analisar os procedimentos do ensinar.

A proposta de uma educação em espaço não formal pode ser um caminho interessante, principalmente se as visitas aos museus ou parques, por exemplo, forem preparadas. Os museus são valiosos não apenas no conjunto dos objetos que estão no acervo, mas por representarem sociedades, identidades de grupos sociais, diversidade histórica e geográfica. Ao se organizarem atividades de aprendizagem nesses espaços, como um projeto institucional, destacamos que não apenas os alunos ganham, mas os professores também, pois agregam elementos culturais, ampliam repertório em vários campos do conhecimento e são estimulados a um olhar mais interdisciplinar para o conhecimento.

A escola, portanto, passa a ser um lugar de encontro de culturas, de saberes, de saberes científicos e de saberes cotidianos, ainda que seu trabalho tenha como referência básica os saberes científicos, porque as disciplinas passam a dialogar e os projetos ganham contextos reais.

Os projetos ou ações interdisciplinares em quaisquer espaços que não sejam a sala de aula (um espaço formal) fundamentam-se em concepções do campo pedagógico e as atividades têm uma extensão educativa com os objetivos, formas metodológicas e organizativas de transmissão de saberes de maneira a viabilizar o processo de ensino e de aprendizagem. Para Libâneo (2008, p. 35), a ação pedagógica dá uma direção, um rumo às práticas educativas, conforme esses interesses, determinando finalidades sociopolíticas e formas de intervenção organizativa e metodológica do ato educativo. Essas concepções, portanto, tirariam os alunos da inércia.

Nesse contexto, ensinar e estudar conceitos e conteúdos a partir das visitas aos museus e centros de divulgação científica facilita e socializa o processo de aprendizagem, porque os alunos articulam os conceitos científicos em redes de significados que não lhes são estranhos e estão presentes nesses lugares. Ao incorporarem no cotidiano da escola elementos da cultura urbana, ao organizarem projetos que mudam a visão tradicional de currículo, buscando integrar áreas e disciplinas escolares, podemos afirmar, à luz dos resultados dessa pesquisa, que os alunos serão estimulados a aprender.





Considerar os processos culturais não significa contrapor o que ocorre no lugar de vivência com lugares diversos, mas reconhecer que há diferenças entre os lugares e os contextos em que acontecem as manifestações culturais.

Essas ações foram constantes e discutidas nas reuniões pedagógicas quinzenais, nas quais planejamos os projetos interdisciplinares com conteúdos que incluíam temas como meio ambiente, arte e o multiculturalismo no currículo escolar.

Quando se pensa em um projeto na escola, deve-se tratá-lo coletivamente e com linhas estratégicas, envolvendo a comunidade. Ao educador, cabe reconhecer fundamentos da sua área de conhecimento e ter a “mente aberta” para fazer articulações existentes entre as áreas e a didática. Cabe a ele também ampliar sua formação científica, indo atrás dos problemas que fazem parte do cotidiano dos alunos e que podem ser analisados do ponto de vista científico.

As tentativas de mudança de padrões nas práticas escolares demonstram a complexidade das questões envolvidas no cotidiano escolar. Deve-se fomentar que se proponha ao professor a realização de algumas tarefas, como registros das aulas e dos alunos, o planejamento das atividades de aprendizagem e a organização da aula, a fim de compreender as dinâmicas estabelecidas. Para tanto, será necessário que ele se sinta respeitado e que se ofereçam oportunidades de formação profissional adequadas.

Ao mesmo tempo, devem ser proporcionados recursos pedagógicos e materiais que tornem a escola um espaço de trabalho e de vida, viabilizando um trabalho pedagógico significativo, com construção de conhecimento, formação do caráter e da cidadania.

Considerar a aprendizagem como processo supõe contemplar espaços para além dos escolares, ou seja, realizar atividades que envolvam conteúdos em espaços não formais, como o zoológico, o planetário, a praça, o museu, o entorno da escola ou mesmo outros espaços da escola. Assim, podemos analisar a articulação entre os conteúdos aprendidos teoricamente na escola e a aplicação prática em uma situação do cotidiano. Entendemos que os diferentes espaços de aprendizagem propiciam uma melhor integração entre os conceitos e criam condições para a melhoria da qualidade na educação.

Esta pesquisa permitiu-nos perceber que, quando há uma perspectiva inovadora nas situações escolares – e de resultados concretos –, os professores sentem-se valorizados e a participação torna-se mais efetiva. Tal situação altera a postura do professor, levando-o a modificar sua prática docente, sua relação com os alunos, suas relações com os outros professores e com a dinâmica da escola. Esta alteração de postura do professor, por sua vez, faz com o aluno valorize o conhecimento escolar, envolva-se mais nas atividades das aulas, o que implica uma aprendizagem mais integrada e significativa.





Nesse sentido, as atividades de aprendizagem, ou seja, as ações docentes em sala de aula, somadas a uma articulação com os conhecimentos formal e informal, podem contribuir para que o aluno tenha consciência de seu processo de aprendizagem, tornando-se, também, responsável por ele.

O trabalho com a interdisciplinaridade foi realizado de forma que o estudante compreendesse que cada disciplina tem ligação com as demais e que para a compreensão do mundo utilizamos de diferentes linguagens que o saber científico pode nos proporcionar. Isso tornou possível a mobilização de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e que o próprio aluno fosse o sujeito deste estudo, percebendo inclusive que os métodos científicos auxiliam no entendimento desse mundo e das linguagens presentes e utilizadas pelos sujeitos. Possibilitou também uma visão mais ampla sobre currículo e conhecimento escolar, levando os professores a pensarem sobre a organização didática da escola. Por fim, analisamos as possíveis mudanças na organização curricular, que interferiram nos saberes docentes e no saber fazer e pensar dos professores e alunos.

Viabilizamos, assim, de modo mais efetivo os princípios de interdisciplinaridade e transversalidade preconizados nos currículos escolares, por meio de atividades planejadas em conjunto pela equipe docente da unidade escolar, quando saímos para atuar em diferentes espaços de aprendizagem.

Quando desenvolvemos as ações didáticas valorizando os trabalhos dos alunos, resgatamos sua autoestima, na medida em que se tornam sujeitos ativos de seu processo de aprendizagem, o mesmo ocorrendo com os professores, que, ao serem estimulados a rever sua postura sobre a prática docente e o processo de ensino e de aprendizagem, sentem-se mais valorizados.

Esse tempo em que convivemos na escola foi uma experiência única, ao conhecermos a realidade escolar e suas diferenças, como a formação docente, as relações entre os professores e entre professores e alunos, a organização da escola, o modo como cada sujeito representa e apresenta suas representações da comunidade escolar.

As percepções que temos da escola permitem-nos considerar que é importante a parceria entre Universidade e Escola, respeitando suas diferenças de olhar; que é possível atuar no sentido das mudanças das práticas educativas e na sua própria formação, que moldará a imagem da profissão, que acabará orientando as atitudes, hábitos e expectativas do professor no futuro.

A partir de todas as ações desenvolvidas e dados obtidos, verificamos, por fim, que é possível fazer uma escola pública de qualidade, desde que sejam dadas as condições necessárias para a realização da educação escolar, tanto do ponto de vista material quanto do relativo à formação dos professores.





Referências

- ARANTES, V. A.; GHANEM, E. ; TRILLA, J. **Educação formal e não formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008.
- ARAÚJO, U. F. **Temas transversais e a estratégia de projetos**. São Paulo: Moderna, 2003.
- BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. (Org.). **Escritos de Educação**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. p. 39-64.
- GÓMEZ-GRANELL, C.; VILA, I. Introdução. In: GÓMEZ-GRANELL, C.; VILA, I. (Org.). **A cidade como projeto educativo**. Porto Alegre: ArtMed, 2003. p. 15-35.
- LIBÂNEO, J. C. Pensar e atuar em educação ambiental: questões epistemológicas e didáticas. In: ZANATTA, B.; SOUZA, V. **Formação de professores: reflexo do atual cenário sobre o ensino da Geografia**. Goiânia: Nepeg: Vieira, 2008. p. 31-52.
- MARANDINO, M. (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Feusp/Geenf, 2008.
- MEIRIEU, P. **O cotidiano da escola e da sala de aula: o fazer e o compreender**. Porto Alegre: ArtMed, 2005.
- MONCEAU, G. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa, ação e profissionalização docente. **Educação e Pesquisa: revista da Faculdade de Educação da USP, São Paulo**, v. 31, n. 3, p. 467-482, set./dez 2005.
- SIMKINS, T. A planificação da educação extra-escolar: estratégias e obrigações. **Revista Trimestral de Educação da Unesco: abordagem do não formal, Brasília, DF**, v. 8, n. 2, p. 190-202, 1978.
- SOUZA, M. L. de. A ambientalização dos currículos escolares numa perspectiva interdisciplinar. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: EdUnijuí, 2006. p. 109-134.
- TRILLA, J. **Otras educaciones: animación sociocultural, formación de adultos y ciudad educativa**. Barcelona: Anthropos: Editorial del Hombre; México: Universidad Pedagógica Nacional, 1993.





136

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos





DA INTEGRAÇÃO DOS ALUNOS À DIFERENCIAÇÃO DO ENSINO: O PAPEL DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS*

*Laurinda Leite
Esmeralda Esteves*

1 Introdução

Atualmente, nas sociedades modernas, todas as crianças são obrigadas a frequentar a escola durante alguns anos, a fim de atingirem um nível de alfabetização que lhes permita comportarem-se como cidadãos responsáveis, ativos e informados. De modo a facultarem um nível de alfabetização equilibrado, a maioria dos currículos destinados ao ensino obrigatório integram disciplinas da área das Ciências. Uma implicação deste fato é que, qualquer que seja o interesse do aluno pelas ciências, ele tem de se submeter e obter sucesso nas formas prescritas de avaliação, a fim de, por um lado, poder concluir o ensino obrigatório e, por outro, entrar no mercado do trabalho ou ter acesso ao ensino pós-obrigatório, o qual lhe permitirá tornar-se especialista em determinada área de conhecimento, entre as quais se encontra a das Ciências.

A investigação tem demonstrado que os alunos, num contexto de sala de aula, apresentam diferentes níveis de motivação para estudar determinado assunto (JENKINS; NELSON, 2005). No que diz respeito às ciências, parecem existir evidências de que um número crescente de alunos tende a evitá-las na escolaridade pós-obrigatória (CLEAVES, 2005). Uma das possíveis causas desta falta de interesse é o processo de ensino (JENKINS, 2006; OSBORNE et al., 2003), que parece continuar a enfatizar a memorização em detrimento da compreensão (AKINOĞLU; TANDOĞAN, 2007). Além disso, o desenvolvimento dos assuntos científicos abordados em sala de aula é feito, na maioria das vezes, sem articulação explícita com os problemas sociais e o mundo real com que os alunos se confrontam em seu dia a dia (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2006). Esta

* Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto Educação em Ciências para a Cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (PTDC/CPE-CED/108197/2008), financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do Programa Operacional Temático Factores de Competitividade (Compete) do quadro Comunitário de Apoio III e participado pelo Fundo Comunitário Europeu (Feder).





desconexão pode explicar parcialmente as diferentes motivações para a aprendizagem das diversas ciências por rapazes e moças, fazendo com que as moças apresentem um nível de motivação menor do que o dos rapazes (SJØBERG; SCHREINER, 2005) para seguir estudos nesta área. Por outro lado, e independentemente do nível de motivação, diferentes alunos podem ter diferentes níveis de capacidade cognitiva, o que também pode interferir em seu desempenho em sala de aula (JENKINS, 2006). Além disso, os professores consideram ter, simultaneamente, um número demasiado elevado de alunos nas sala o que, segundo eles, torna difícil atender às necessidades específicas de cada aluno. Consequentemente, uma questão-chave para o sucesso na educação em ciências passa por saber como pode um único professor de ciências diferenciar o seu ensino, de forma a manter todos os alunos envolvidos na tarefa de aprender ciências, com bons níveis de motivação.

Enfrentar este desafio com sucesso exige um ensino inovador, centrado em metodologias que facilitem a diferenciação do ensino e que promovam a integração de todos os alunos, independentemente das suas habilidades cognitivas e motivações face às ciências. O “ensino” orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) é considerado uma metodologia de ensino centrada no aluno e que lhe permite adquirir conhecimentos e, simultaneamente, desenvolver atitudes e competências que serão importantes no seu futuro, quando se tornar um cidadão ativo (BARRON et al., 1998; HMELO-SILVER, 2004; SAVIN-BADEN, 2000). Por conseguinte, pode ser entendida como uma metodologia de ensino das ciências inovadora, pela forma como conceitualiza o ensino; exigente, pelas alterações que requer ao nível do desenvolvimento curricular; e desafiadora, pela grande mudança de papéis que exige do professor e dos alunos.

No contexto anteriormente apresentado, os objetivos deste trabalho são: discutir em que medida a ABRP pode conduzir os professores a “ensinar” tendo em conta as características dos alunos; e demonstrar que o ensino das ciências orientado para a ABRP pode possibilitar a integração de alunos com diversas características e interesses, na medida em que facilita uma diferenciação positiva em sala de aula.

2 Origem do ensino orientado para a ABRP

Ao longo dos tempos, o ensino das ciências na escola tem sido criticado por ter privilegiado a aquisição de conhecimentos em detrimento do desenvolvimento de competências relevantes para a vida em sociedade e para a aprendizagem ao longo da vida, entre as quais se contam as que têm a ver com formulação de questões, condução de investigações, procura e seleção de informação e tomada de decisões fundamentadas (ROTH; BARTON, 2004). Este tipo de críticas e a insatisfação a elas subjacente têm sido também evidenciadas em outras áreas de conhecimento e em outras profissões, sendo que a Medicina foi a primeira área a encontrar uma poderosa forma de reagir a esse problema. De fato, no final dos anos 1960, na sequência de





uma grande preocupação sentida com a qualidade dos médicos que estava a formar, a Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá, introduziu uma metodologia de ensino revolucionária que veio a ser denominada de *Problem-Based Learning* (PBL), e que em Portugal tem sido designada por Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (LEITE; AFONSO, 2001; LEITE; ESTEVES, 2005; GANDRA, 2001), com o acrônimo ABRP. Em vez de se concentrar na aprendizagem de conceitos científicos relevantes para a prática da medicina, esta nova abordagem curricular organizava-se em torno de problemas médicos considerados relevantes e valorizava o desenvolvimento de competências associadas à resolução desses problemas (BARROWS; TAMBLYN, 1980). Uma vez que resolver um problema não exige apenas competências de resolução de problemas, mas requer também conhecimentos conceituais (DAVIS; HARDEN, 1999; LAMBROS, 2004), os estudantes de medicina podiam, assim, aprender conceitos e desenvolver competências de forma integrada e em contextos significativos para sua profissão. Além disso, por meio de um ensino da medicina orientado para a ABRP, esses estudantes podiam aprender a aprender e, conseqüentemente, desenvolver competências para continuarem a aprender ao longo da vida, aspecto considerado importante na profissão de médico, pois estes profissionais têm de ser capazes de lidar, de forma eficaz, com o rápido progresso quer da Medicina quer das tecnologias a ela associadas, a bem dos cidadãos.

Devido ao sucesso alcançado no curso de Medicina em McMaster (BARROWS; TAMBLYN, 1980), o ensino orientado para a ABRP expandiu-se rapidamente para outros cursos relacionados com a saúde, em outros países (CAMP, 1996) e, mais tarde, para cursos destinados a outros profissionais (BOUD; FELETTI, 1997), nomeadamente nas áreas de Arquitetura, Economia, Direito, Artes, Humanidades e Ciências (BOUD; FELETTI, 1997). Recentemente, o ensino orientado para a ABRP tem sido aplicado com sucesso na área da Educação em Ciências, tanto ao nível do ensino superior (ESTEVES, 2006; LEITE; ESTEVES, 2006; LEITE; ESTEVES, 2009; SAVIN-BADEN; MAJOR, 2004) como no do ensino das ciências nas escolas (ESTEVES; COIMBRA; MARTINS, 2006; GANDRA, 2001; LAMBROS, 2004). Contudo, até ao momento esta metodologia de ensino não foi analisada em termos do seu potencial para diferenciar o ensino e, conseqüentemente, contribuir para um maior envolvimento dos alunos com as ciências.

3 O conceito de ensino orientado para a ABRP

O ensino orientado para a ABRP é uma metodologia de ensino e aprendizagem que leva ao domínio de novos conhecimentos, conceituais, procedimentais e atitudinais, por meio da resolução dos problemas. Assim, no ensino orientado para a ABRP os problemas são o ponto de partida para o processo de aprendizagem (WATTS, 1991; BOUD; FELETTI, 1997; LAMBROS, 2004), sendo que os alunos aprendem sem terem um professor que os ensina, de forma mais ou menos tradicional. Desse modo, os alunos assumem um papel





ativo na aprendizagem e os professores passam a desempenhar um papel muito mais passivo. Sua principal tarefa passa a ser criar condições para que os alunos aprendam por meio da resolução de seus próprios problemas ou de problemas que eles sentem como sendo reais (CHIN; CHIA, 2004).

Ao contrário do que se poderia pensar, a ideia de recorrer a problemas como ponto de partida para a aprendizagem tem originado diferentes concepções de ensino orientado para a ABRP, cada uma das quais requer que alunos e professores desempenhem papéis específicos. De fato, como resultado de diversas tentativas de implementar o ensino orientado para a ABRP surgiu uma grande variedade de modelos de ensino orientado para a ABRP (SAVIN-BADEN; MAJOR, 2004), que vão desde os mais centrados no professor (isto é, desde modelos em que o professor recorre a problemas para ensinar uma disciplina) até os mais centrados nos alunos (isto é, até modelos em que o aluno resolve problemas para aprender). *Lecture-based case* (apresentação seguida de análise de casos) é um exemplo de um modelo de ensino orientado para a ABRP, centrado no professor, em que este apresenta novos conceitos e, em seguida, analisa casos problemáticos aos quais se aplica o conhecimento previamente introduzido. Outro exemplo, bastante semelhante ao anterior, designa-se por *case-based lecture* (apresentações baseadas em casos), e nele os alunos são confrontados com a descrição de casos antes do ensino, pelo professor, dos conhecimentos relevantes para a compreensão desses casos. O modelo de ensino *modified-case-based lecture* (ou seja, casos modificados propositadamente para servirem de base ao estudo de determinados assuntos) é um modelo de ensino orientado para ABRP menos centrado no professor do que os anteriormente mencionados. Neste modelo, são fornecidas aos alunos algumas informações sobre os casos, sendo os alunos questionados sobre possíveis formas de os resolver. Depois de eles terem terminado seus trabalhos e terem chegado às suas conclusões, são fornecidas mais informações sobre o caso, para que possam compreendê-lo plenamente e, também, adquirir os conhecimentos relevantes relacionados com o problema associado ao caso. Na outra extremidade do *continuum*, encontram-se os modelos de ensino orientado para a ABRP em que os problemas aparecem no início da sequência de ensino e aprendizagem (por meio de um contexto ou cenário), sendo que os alunos irão aprender a partir das investigações que realizam para resolvê-los. Denominado de *problem-based*, este modelo de ensino orientado para a ABRP descreve a concepção mais comum de aprendizagem baseada na resolução de problemas (CHIN; CHIA, 2004; EVENSEN; HMELO, 2000; HMELO-SILVER, 2004; WOODS, 2000) e corresponde à concepção que se adota neste texto. Vale a pena destacar que este modelo tem algumas semelhanças com o ensino orientado para a Aprendizagem Baseada em Projetos (BARRON et al., 1998), uma vez que ambos reconhecem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e partilham da ideia de “aprender fazendo”. No entanto, dado que num ensino





orientado para a Aprendizagem Baseada em Projetos os problemas não se encontram tão bem definidos como no ensino orientado para a ABRP, não há garantia de que as aprendizagens a que conduzem as atividades realizadas pelos alunos estejam relacionadas com um conteúdo conceitual considerado antecipadamente como objeto relevante de aprendizagem. Esta é a principal razão pela qual o ensino orientado para a ABRP pode ser mais facilmente integrado num currículo tradicional de ciências, baseado em conceitos, do que o orientado para a Aprendizagem Baseada em Projetos.

4 Implementação do ensino orientado para a ABRP

Os problemas são os elementos-chave para o sucesso numa sequência de ensino orientado para a ABRP (YEUNG et al., 2003) na medida em que, por um lado, os problemas determinam o que pode ser aprendido e, por outro, a motivação dos alunos para aprender resolvendo problemas depende da relevância que sentem nesse problema. A tarefa de resolução de problemas será menos penosa e mais gratificante se o resolvidor sentir o problema como sendo seu próprio problema. Uma estratégia que pode ser utilizada pelos professores de ciências para aumentar a motivação dos alunos para a resolução de problemas é recorrer a problemas trazidos pelos próprios alunos ou encontrar formas de desenvolver a curiosidade dos alunos face a questões sociocientíficas que sejam pertinentes do ponto de vista curricular (CHIN; CHIA, 2004; LAMBROS, 2004). Neste último caso, os alunos podem ser confrontados com um contexto ou cenário (por exemplo, um artigo de jornal, uma videogravação, uma história em quadrinhos) que os motive a colocar questões ou problemas sobre o assunto nele tratado (DAVIS; HARDEN, 1999; LAMBROS, 2004). Uma vez que precisa ser eficaz no papel-chave de gerar problemas, o contexto problemático ou cenário (selecionado ou elaborado pelo professor para dada sequência de ensino orientado para a ABRP) deve ter, entre outras, as seguintes características (DUCH, 2001; AKINOĞLU; TANDOĞAN, 2007):

- ser extremamente interessante e motivador para os alunos, a fim de facilitar o máximo possível a compreensão dos conceitos necessários para o sucesso na resolução dos problemas que dele emergirem;
- suscitar a formulação de problemas reais, ou que possam ser relacionados com o mundo real, de forma a que os alunos sintam-se motivados a resolvê-los;
- conduzir à formulação de problemas abertos e suficientemente complexos para que todos os membros do grupo de trabalho sintam necessidade de cooperar, a fim de obterem uma ou mais soluções para seus problemas;
- originar alguns problemas complexos, que não tenham uma única solução, bem como questões éticas e sociais que permitam aos alunos tomar consciência das potencialidades e das limitações do conhecimento disponível.





Depois de serem discutidos e redefinidos, os problemas trazidos ou formulados pelos alunos tornar-se-ão os pontos de partida para a aprendizagem, a qual resultará da sua resolução. Convém acrescentar que, numa sequência de ensino orientado para a ABRP, os alunos devem ter a oportunidade de trabalhar nos problemas em pequenos grupos (SAVIN-BADEN, 2000), uma vez que a aprendizagem cooperativa não só fomenta a motivação para aprender conhecimento conceitual, mas também promove o desenvolvimento de competências relevantes para a negociação, a comunicação (incluindo a argumentação) e o relacionamento interpessoal, as quais serão relevantes no futuro dos alunos, quer na vida pessoal quer na profissional.

Durante um processo de ensino orientado para a ABRP, centrado nos alunos, estes são obrigados a selecionar, desenvolver e organizar ideias e a desenvolver competências procedimentais necessárias a fim de encontrarem uma solução para os problemas que eles próprios terão de resolver. Para maximizar a probabilidade de sucesso, os grupos de trabalho devem ser incentivados a identificar sistematicamente *aquilo que sabem, o que não sabem e o que precisam saber* (DUCH, GROH; ALLEN, 2001). Além disso, e a fim de compreenderem totalmente o problema e de fazerem uma análise multidimensional, os alunos devem ser incentivados a pesquisar em diversas fontes de informação (LAMBROS, 2004; WOODS, 2000), selecionadas pelos alunos e/ou sugeridas pelo professor. Durante essa fase de procura de informações, os membros de cada grupo de trabalho devem partilhar, discutir e avaliar a informação recolhida individualmente. Finalmente, a solução ou soluções obtidas para os problemas devem ser partilhadas com os outros grupos de trabalho e avaliadas em termos de eficácia, profundidade e pertinência e, ainda, de implicações para a vida cotidiana, para a sociedade e/ou para o ambiente (SAVERY; DUFFY, 2001).

5 Papel de alunos e professores em contextos de “ensino” orientado para a ABRP

Passar de um ambiente de sala de aula tradicional para um ambiente de “ensino” orientado para a ABRP requer, tanto da parte dos alunos como da dos professores, a representação de papéis bastante diferentes daqueles que uns e outros estão habituados a desempenhar. Não se espera mais que os professores transmitam conhecimentos aos alunos, ensinando-os de forma mais ou menos tradicional. Este é o motivo pelo qual a palavra “ensino” foi escrita entre aspas, pois os alunos já não recebem o conhecimento por intermédio do professor, de forma mais ou menos passiva, mas antes aprendem sem terem sido formalmente ensinados.

No que diz respeito aos alunos, a atitude competitiva, centrada em si próprio, e o papel de ouvinte, observador e tomador de notas, típicos de um ambiente de ensino tradicional, precisam ser substituídos por uma diversidade de papéis





(SAVIN-BADEN; MAJOR, 2004), quando está em jogo o ensino orientado para a ABRP. Neste último tipo de ambiente de aprendizagem os alunos tornam-se membros de pequenos grupos, cuja missão é resolver *seus próprios* problemas, pelo que a probabilidade de sucesso de determinado grupo depende fortemente da capacidade que seus membros têm de construir um ambiente de trabalho cooperativo dentro do próprio grupo. Isso requer que os alunos passem de aprendizes independentes para aprendizes interdependentes, uma vez que cada membro do grupo tem a responsabilidade de contribuir para as tarefas e o sucesso de todo o grupo. Neste ambiente pode existir a competitividade, mas só entre os grupos. Como todos os grupos pretenderão ser bem-sucedidos, a competitividade intergrupos torna-se um fator promotor de mais e melhores aprendizagens.

Durante o processo de resolução de problemas, cada aluno de cada grupo pode desempenhar uma ou mais funções, sendo que algumas delas podem estar mais relacionadas com a gestão do grupo e outras com a investigação a realizar com vistas à solução do problema. Segundo Savin-Baden e Major (2004), essas funções têm a ver com o papel de:

- facilitador: um aluno que lidera os debates e gere as tarefas do grupo, orienta os membros do grupo, garante que todos os membros do grupo tenham oportunidade de colaborar e de aprender;
- investigador: um aluno que procura material relevante para que a tarefa do grupo seja bem-sucedida;
- animador: um aluno que motiva seus pares, de forma a que estes trabalhem e contribuam ativamente na missão do grupo;
- gestor de tempo: um aluno que faz o cronograma das atividades e redistribui as tarefas de um membro do grupo ausente, a fim de garantir que o cronograma efetuado pelo grupo será cumprido;
- tomador de notas: um aluno que toma notas das discussões intragrupo e elabora uma conclusão a partir dessa discussão;
- verificador: um aluno que garante que todos os membros do grupo dominam os conceitos e estão de acordo com as conclusões elaboradas a partir do trabalho realizado em grupo;
- substituto: um aluno que realiza o trabalho de membros do grupo ausentes.

A experiência das autoras em ambientes de ensino orientado para a ABRP (ESTEVES, 2006; ESTEVES; LEITE, 2005; LEITE; ESTEVES, 2006) permite acrescentar outras duas funções ou papéis que os alunos podem desempenhar: papel de autoavaliador e heteroavaliador e papel de representante do grupo. A necessidade do primeiro destes papéis está fortemente relacionada ao fato de as características das intervenções dos alunos no grupo de trabalho obrigá-los a avaliar permanentemente, não só o modo como o trabalho está se desenvolvendo e as necessidades do grupo para levá-lo a bom termo, mas também a contribuição





de cada membro do grupo para essa missão comum. Por este motivo, Bonals (2000) afirma que o papel de avaliador é de extrema importância quando há trabalho em pequenos grupos e é um papel que precisa ser continuamente desempenhado. Por sua vez, o papel de representante do grupo combina funções relacionadas com várias tarefas do âmbito do que Bonals (2000) designa como papel de facilitador. De fato, o representante do grupo não só deve comunicar com outros grupos e com o professor, mas deve também criar condições que facilitem e promovam a partilha de ideias e a comunicação de dúvidas a pessoas externas ao grupo. Sendo um papel que apenas pode ser interpretado por um aluno de cada vez, este deve ser desempenhado rotativamente, para que todos os membros do grupo possam desenvolver as competências que uma pessoa necessita possuir para desempenhar este papel.

No que diz respeito ao papel do professor, num ambiente de ensino orientado para a ABRP é esperado que este “simplesmente” guie ou oriente os alunos em seus trajetos de aprendizagem, em vez de ser a fonte de todos os conteúdos conceituais abordados em sala de aula. Assim, e tal como ocorre em outros ambientes de aprendizagem assentes no trabalho em pequeno grupo (BONALS, 2000), para ter sucesso em sua profissão o professor tem de aceitar a diminuição do seu poder e do seu controle relativamente aos níveis comuns em ambientes de ensino centrados no professor. Apesar do consenso em torno da centralidade do papel do “professor como guia”, pode-se argumentar que, numa sequência de ensino orientado para a ABRP, os professores têm de desempenhar uma diversidade de papéis cujo foco principal vai mudando ao longo das várias fases dessa sequência de ensino.

Para iniciar uma sequência de ensino orientado para a ABRP, o professor necessita desempenhar um papel de planejador de trabalho em grupo (BONALS, 2000), sendo capaz de antecipar os interesses dos alunos e desestabilizá-los cognitivamente. A importância desta desestabilização decorre do fato de não ser possível partir do princípio de que os alunos estão interessados em aprender o que se pretende que eles aprendam (HODSON, 1998). Efetivamente, os professores não podem preocupar-se simplesmente com o que está prescrito no currículo ou no programa, mas precisam encontrar maneiras de motivar e desafiar todos os alunos para realizarem aprendizagens que podem ter pouco a ver com suas vidas cotidianas e até mesmo ser contrárias a crenças previamente construídas por alguns deles. Assim, o primeiro grande desafio para um professor que recorre a um ensino orientado para a ABRP é o de ajudar o maior número possível de alunos a envolver-se ativamente (quer do ponto de vista cognitivo, quer do afetivo) nas tarefas de aprendizagem.

Ao longo de uma sequência de ensino orientado para a ABRP, o professor atua quer como monitor quer como estímulo, formulando questões importantes, fomentando a discussão, desafiando o raciocínio (BARROWS; TAMBLYN,





1980) e assegurando o funcionamento do grupo (BONALS, 2000). O professor deve confiar na capacidade dos alunos, não só para aprenderem sem serem ensinados, mas também para escolherem o que querem aprender. Além disso, o professor deve promover o desenvolvimento de competências interpessoais para que os grupos de trabalho possam realizar, de forma eficiente, as atividades de aprendizagem e para que seus membros possam cooperar respeitosamente (BONALS, 2000). Para evitar que o grupo (ou alguns de seus membros) se desorientem, o professor deve adotar e promover a utilização sistemática de estratégias de acompanhamento pelos próprios alunos. Para isso – e embora o professor possa ele próprio recolher informação para tal – ele também deve recorrer a e fomentar a utilização de grades de autoavaliação e heteroavaliação pelos alunos (LAMBROS, 2004; WOODS, 2000).

No final de uma sequência de ensino orientado para a ABRP, o professor precisa assumir o papel de juiz para decidir se as competências trabalhadas até então necessitam ou não de maior desenvolvimento por todos os alunos ou só por alguns. Além disso, o professor pode promover uma meta-análise das vantagens educativas dos procedimentos utilizados pelos diversos grupos de trabalho para cumprir as respectivas missões (BONALS, 2000). Este procedimento pode ser de grande utilidade para os diversos grupos, uma vez que lhes pode dar informação sobre procedimentos, diferentes dos seus, a adotar no futuro. Apesar de o papel do professor como avaliador manter-se num contexto de “ensino” orientado para a ABRP, esse papel deve ser interpretado de forma bem diferente da habitual, não só porque os alunos também desempenham o papel de avaliadores, mas também porque o que um professor deve avaliar, num ambiente de ensino com as características deste, é bastante diferente daquilo que ele avalia, por exemplo, numa aula expositiva, centrada no professor (LEITE; ESTEVES, 2006). Enquanto neste último caso o alvo principal da avaliação é o conhecimento do conteúdo, num ambiente de “ensino” orientado para a ABRP, o conteúdo é apenas uma das diversas dimensões do conhecimento que um professor pode e deve avaliar. De fato, tais dimensões variam desde a motivação dos alunos, as competências de relacionamento interpessoal e de comunicação, até competências associadas à procura de informação e à resolução de problemas, passando pela aprendizagem de conteúdos e pela capacidade de se autoavaliar e de avaliar seus pares.

O argumento que vem sendo construído realça as grandes mudanças quer no papel dos alunos quer no papel dos professores, quando passam de um ambiente tradicional de sala de aula para um ambiente de ensino orientado para a ABRP. Qualquer que seja o nível de escolaridade em que se centrem essas tentativas, o maior desafio a enfrentar está associado a dificuldades que os intervenientes têm em lidar apropriadamente com a grande mudança de papéis que a implementação de um ensino orientado para a ABRP exige.





6 A diversidade na sala de aula de ciências: a necessidade de integrar e diferenciar

É comum afirmar-se que diferentes pessoas gostam ou interessam-se por coisas diferentes. Embora a diversidade seja, em geral, muito positiva, a diversidade de preferências pessoais pode ser problemática se se tornar uma ameaça ao bem-estar e ao desenvolvimento. As ciências são consideradas um importante fator de bem-estar e desenvolvimento, pelo que deveriam constituir um forte foco de interesse para a população de todo o mundo. No entanto, este não parece ser o caso, mesmo em países muito desenvolvidos, como os Estados Unidos, o Reino Unido, a Austrália ou o Japão (SJØBERG, 2000). Outra evidência desse baixo interesse está no recente relatório europeu que aborda o estado das ciências e da tecnologia na União Europeia, e que afirma, no próprio título: *A Europa precisa de mais cientistas!* (EUROPEAN COMMISSION, 2004). Neste contexto, uma questão à qual parece pertinente responder é a de saber por que é que as ciências não são atraentes para muitas pessoas. Alguns estudos mostram que para obter resposta a esta pergunta há que ter em conta uma variedade de fatores interrelacionados (SIMON, 2000). No entanto, este texto concentra-se em apenas alguns deles, nomeadamente na imagem das ciências, na organização e gestão das aulas de ciências, nas capacidades cognitivas dos alunos e no gênero.

Um dos principais fatores que condicionam as opções académicas dos alunos é a imagem que constroem sobre as ciências. De acordo com Hodson (1998), existe um consenso geral entre historiadores e filósofos de que as ciências são um dos mais complexos empreendimentos da humanidade, construído por pessoas normais, com vidas e famílias normais, cujos resultados podem ser utilizados pela humanidade para melhorar as condições de vida e para proteger o meio ambiente. No entanto, este autor lembra que as imagens das ciências veiculadas pelos meios de comunicação social, bem como pela escola, muitas vezes parecem contradizer as características das ciências. Infelizmente, os meios de comunicação social tendem a concentrar-se na má utilização das ciências e da tecnologia (por exemplo, nas armas químicas e nos testes nucleares) e a escola mostra as ciências como sendo um assunto frio, inumano, executado por gênios que estão “fora” da sociedade e do mundo real. A investigação tem também indicado que as imagens das ciências e dos cientistas evidenciadas por alunos de países em desenvolvimento são mais inadequadas do que as que foram obtidas pelos seus homólogos de países tecnologicamente avançados. Contudo, os alunos dos países em desenvolvimento parecem estar mais predispostos a estudar ciências e a envolver-se em carreiras científicas do que os dos países desenvolvidos (SJØBERG, 2000). No entanto, a educação científica nas escolas só será bem-sucedida se todos os alunos acreditarem que as ciências que lhes são ensinadas são relevantes do ponto de vista pessoal (JENKINS, 2006).





Como foi anteriormente referido, o ensino das ciências tem-se concentrado no aluno médio e ignorado os menos e os mais capazes. A adoção de um ensino com estas características não só prejudica os menos capazes, em termos de desenvolvimento de competências mínimas associadas ao conteúdo conceitual, mas também impede os alunos mais capazes de irem mais longe no domínio das ciências. Além disso, se se pretende uma educação científica obrigatória para todos, a abordagem centrada no aluno médio pode também reduzir o número de alunos motivados a aprender ciências e, conseqüentemente, reduzir o número de alunos motivados para frequentar a escola. De fato, por um lado pode conduzir a que os alunos considerados menos capazes sintam falta de confiança para estudar ciências e, por outro, pode impedir os alunos considerados mais capazes de terem um motivo desafiador para prosseguir estudos nas áreas das Ciências. Como argumentam Osborne et al. (2003), o sucesso do ensino e da aprendizagem das ciências está necessariamente ancorado nas atitudes e nos interesses dos alunos, pelo que, dada a existência de uma diversidade de alunos, o ensino diferenciado das ciências parece ser um requisito necessário para alcançar esse sucesso.

Outro fator negativo da falta de motivação dos alunos para as ciências tem a ver com a forte associação que estabelecem entre as disciplinas de ciências (especialmente a Física) e a Matemática, a qual leva os alunos a evitar as ciências porque, por um lado, têm receio de não serem bem-sucedidos nas ciências por causa da componente de Matemática e, por outro lado, rejeitam simplesmente as ciências por analogia com a Matemática. Embora seja verdade que uma profunda compreensão de alguns conceitos e leis de ciências exigem o uso de algumas noções matemáticas, também é verdade que a compreensão dos conceitos e leis científicas requer uma compreensão qualitativa dos mesmos. No entanto, vale a pena realçar que, apesar de as ciências físicas serem consideradas como uma área difícil pelos alunos ingleses que terminam a escolaridade básica, elas são consideradas importantes pelos que obtêm melhores classificações nas disciplinas de ciências e de matemática (SIMON, 2000). Esta constatação é uma evidência do efeito das capacidades cognitivas nas escolhas dos alunos, as quais podem levá-los a seguir carreiras na área das Ciências desde que considerem que, por um lado, podem ser bons em ciências e que, por outro lado, podem ter sucesso nas suas escolhas acadêmicas.

Simon (2000) argumenta, ainda, que há muitos fatores relacionados aos professores que afetam a opinião dos alunos sobre as ciências. As aulas de ciências predominantemente centradas nos professores (*lecture-based*) são um dos mais importantes desses fatores que provocam insatisfação nos alunos. A este propósito, note-se que Jenkins (2006) constatou que, nas disciplinas de ciências, os alunos preferem executar atividades práticas (que envolvam manipulação de equipamentos), que eles sintam como relevantes para o dia a dia, e ter oportunidade para discutir e participar em tomadas de decisão, do que ser submetidos a apresentações de temas





científicos ou ser solicitados a tomar notas ditadas pelo professor. Além disso, a apresentação de temas científicos pelo professor acompanhada de tomada de notas pelos alunos é sentida por estes como incompatível com a forma como o conhecimento científico supostamente é construído.

Por último, convém referir que o fator gênero também tem concentrado a atenção dos especialistas e investigadores na educação em ciências (FARENGA et al., 1999; BRICKHOUSE et al., 2000; JONES et al., 2000). Em alguns países, as escolhas das diferentes ciências ainda não estão equilibradas relativamente ao gênero. Parece que, como consequência da socialização cultural, os rapazes mostram atitudes mais positivas em relação às ciências do que as moças (SIMON, 2000) e, conseqüentemente, tendem a seguir mais carreiras científicas do que elas. No entanto, esta situação não é semelhante em todos os países. Ao contrário do que parece acontecer em países desenvolvidos, nos países em desenvolvimento as moças, provavelmente na luta pelo direito à educação, demonstram grande interesse pelas ciências (SJØBERG, 2000). Para alguns autores, a Física parece ainda ser uma ciência masculina, uma vez que a porcentagem de rapazes que tendem a optar por esta ciência é maior do que a das moças (SIMON, 2000). No entanto, há evidência de que em ciências as moças obtêm resultados tão bons, se não melhores, do que os rapazes (SIMON, 2000). Assim, em vez de um padrão único e abrangente sobre a influência do gênero nas escolhas em ciências, parece haver uma variedade de padrões que dependem das imagens das diversas ciências construídas pelos alunos (nomeadamente em termos de seu relacionamento com o ser humano), do acesso diferenciado de rapazes e moças à educação nos países em desenvolvimento e nos desenvolvidos, bem como de outros fatores sociais e culturais. Por conseguinte, em lugar de se buscar uma estratégia única para equilibrar a procura das ciências pelos dois gêneros, parece que são necessárias estratégias dependentes do contexto, de forma a que rapazes e moças possam atravessar as fronteiras que separam suas próprias culturas da cultura das ciências (sem abandonar suas culturas, mas integrando-a com a última), desfrutar plenamente das maravilhas do mundo natural e contribuir para o seu desenvolvimento (JONES et al., 2000).

7 Integração e diferenciação na sala de aula de ciências: o papel da ABRP

Na seção anterior, a partir da ideia de que é preciso mais pessoas para trabalhar nas diferentes áreas das ciências, desenvolveu-se um argumento para a necessidade de diferenciar o ensino das ciências. A questão que se coloca é, portanto, a de saber como diferenciar o ensino das ciências a fim de integrar o máximo número de alunos possível. O maior desafio para a resolução deste problema tem a ver com o fato de na maioria das turmas de ciências existirem mais de 20 (ou mesmo 30) alunos, com capacidades diferentes, de ambos os sexos, com diferentes motivações, interesses e atitudes face às ciências e à escola (JONES et al., 2000). Evidentemente que nestas condições não é fácil para um





professor atender às necessidades de cada aluno em sua sala de aula, a não ser que ele atribua o papel principal aos alunos, de forma a permitir-lhes avançar no seu próprio ritmo e segundo seus próprios interesses.

A educação em ciências ganharia se se praticasse um ensino orientado para a ABRP (AKINOĞLU; TANDOĞAN, 2007), porque isso permitiria não só dar ao aluno um papel ativo na aprendizagem mas também ser ele a decidir o que vai aprender. Este tipo de “ensino” poderia, portanto, facilitar a diferenciação, tendo em conta os interesses e o gênero dos alunos, possibilitando, por exemplo, às meninas aprofundar algumas questões e aos rapazes, outras.

Como o ensino orientado para a ABRP fundamenta-se na investigação e admite a utilização de grande diversidade de fontes de informação, ele pode capacitar os alunos para adquirirem uma percepção de como se busca e processa a informação em ciências. Além disso, este processo de pesquisa e utilização da informação pode beneficiar-se da diferença (em termos de capacidades cognitivas e de atenção ao pormenor) dos rapazes e das moças e, ao fazê-lo, também satisfazer e tirar partido dos interesses e das disposições para aprender dos alunos de ambos os sexos.

Como os problemas devem ser tão reais quanto possível, o ensino orientado para ABRP pode motivar os alunos para aprender ciências, permitindo-lhes tomar consciência da relação entre as ciências e a vida cotidiana (AKINOĞLU; TANDOĞAN, 2007), aspecto importante para que se conscientizem do valor do empreendimento científico e, especialmente, para motivar as meninas a participarem nas ciências. Por outro lado, como um grupo de trabalho pode ter vários problemas a resolver e os problemas podem ser escolhidos tendo em conta os interesses dos diferentes membros do grupo, será possível em dado grupo diferentes alunos selecionarem diferentes problemas, em função dos seus próprios interesses, e assumirem diferentes níveis de responsabilidade nos processos de resolução dos diversos problemas.

Acresce que, uma vez que o ensino orientado para a ABRP é realizado em pequenos grupos, ele pode promover a cooperação intragrupo, bem como o desenvolvimento de competências de relacionamento interpessoal (GOODNOUGH, 2005; TAN, 2004) e a compreensão do modo como os cientistas cooperam para fazer ciências. Woods (2000) sugere a formação de grupos mistos, em termos de capacidades, com elementos escolhidos pelo professor, para que os membros de um grupo tenham de ajudar-se mutuamente e todos os grupos possam alcançar níveis de desempenho mais elevados do que se os diversos tipos de alunos trabalhassem separadamente. Além disso, a integração em pequenos grupos heterogêneos permite aos alunos reconhecer a existência de diferentes estratégias de aprendizagem (BARRON, 2000) e tirar proveito destas. Assim, as diferenças cognitivas e pessoais dos alunos podem tornar-se benéficas e constituir uma mais-valia para o grupo.





Como num contexto de ensino orientado para a ABRP os alunos são entendidos como “descobridores do conhecimento” e o professor como uma espécie de “espectador de aprendizagem”, a impressão dos alunos é de que seu estatuto é mais importante que o do professor. Esta condição pode facilitar e enriquecer as interações entre os alunos e os professores (dado que os alunos sentirão uma distância pequena relativamente ao professor) e pode, também, conduzir o professor, por um lado, a partilhar com os alunos o entusiasmo da descoberta e da realização da tarefa e, por outro, a promover o desenvolvimento pessoal dos alunos (LAMBROS, 2004). Esta afirmação baseia-se no princípio de que a comunicação livre (desde que respeitosa) e bem-sucedida é um fator fundamental para a integração dos alunos no grupo e na turma.

8 Considerações finais

Este texto organizou-se em torno de dois argumentos: o primeiro é o de que a diferenciação do ensino é uma questão-chave para o sucesso da educação em ciências pois constitui condição necessária para a integração de todos os alunos na sala de aula de ciências e na escola; o segundo é que um “ensino” orientado para a ABRP, que coloca o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem e aceita a ideia de que o aluno pode aprender resolvendo problemas, pode ser útil para alcançar o objetivo educacional subjacente ao argumento anterior.

Implementar um ensino orientado para a ABRP exige grandes mudanças nos papéis dos alunos e dos professores. Por isso, o sucesso nessa implementação implica dar tempo, tanto a alunos como a professores, para aprenderem a lidar com essa metodologia, para perceberem seus (novos) papéis e aprenderem e “ensinarem” por meio dela. Estar consciente desta exigência é condição necessária para não desistir demasiado cedo. De fato, convém ter presente que, quando grandes mudanças metodológicas são postas em jogo, a noção de utilidade e o sentimento de sucesso só virão com a experiência e com o tempo.

Referências

AKINOĞLU, O.; TANDOĞAN, R. The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*: publicação da Universidade de Gazi, Ankara, v. 3, n. 1, p. 71-81, 2007.

BARRON, B. Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *The Journal of the Learning Sciences*, Colchester, v. 9, n. 4, p. 403-436, 2000.

BARRON, B. et al. Doing with understanding: lessons from research on problem-and project-based learning. *The Journal of the Learning Sciences*, Colchester, v. 7, n. 3-4, p. 271-311, 1998.

BARROWS, H.; TAMBLYN, R. **Problem-based learning**: an approach to medical education. Nova York: Springer, 1980.

BONALS, J. **El trabajo en pequeños grupos en el aula**. Barcelona: Graó, 2000.

BOUD, D.; FELETTI, G. Changing problem-based learning: introduction to second edition. In: BOUD, D.; FELETTI, G. (Ed.). **The challenge of problem-based learning**. Londres: Kogan, 1997. p. 1-14.





BRICKHOUSE, N. et al. What kind of a girl does science? The construction of school science identities. **Journal of Research in Science Teaching**; publicação da Universidade de Michigan State, Michigan, v. 37, n. 5, p. 441-458, 2000.

CAMP, G. Problem-based learning: a paradigm shift or a passing fad? **Medical Education Online**; publicação da Universidade de Michigan State, Michigan, v. 1, n. 2, p. 1-6, 1996.

CHIN, C.; CHIA, L. Problem-based learning: using students' questions to drive knowledge construction. **Science Education**, Heidelberg, v. 88, n. 5, p. 707-727, 2004.

CLEAVES, A. The formation of science choices in secondary school. **International Journal of Science Education**, Colchester, v. 27, n. 4, p. 471-486, 2005.

DAVIS, M.; HARDEN, R. **Problem-based learning**: a practical guide. Dundee: Amee, 1999.

DUCH, B. Writing problems for deeper understanding. In: DUCH, B. et al. (Ed.). **The power of problem-based learning**. Virginia: Stylus, 2001. p. 47-53.

DUCH, B.; GROH, S.; ALLEN, D. Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. In: DUCH, B. et al. (Ed.). **The power of problem-based learning**. Virginia: Stylus, 2001. p. 3-12.

ESTEVES, E. O ensino da Física e da Química através da aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PBL 2006 ABP, 2006, Lima. **Proceedings...** Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru, 2006. 1 CD-ROM.

ESTEVES, E.; COIMBRA, M.; MARTINS, P. A aprendizagem da Física e Química baseada na resolução de problemas: um estudo centrado na sub-unidade temática "Ozono na estratosfera", 10º ano. In: COSTA, L. et al. (Coord.). **Actas do XIX Congresso Enciga**, 2006. Póvoa de Varzim: Escola Secundária Eça de Queirós, 2006. 1 CD-ROM.

ESTEVES, E.; LEITE, L. Learning how to use the laboratory through problem-based learning: a pilot study in an undergraduate physical sciences teacher education programme. In: ATEE ANNUAL CONFERENCE, 2005, Amsterdam. **Web proceedings...** Disponíveis em: <http://www.atee2005.nl/download/papers/53_bb.pdf>. Acesso em: 2 set. 2011.

EUROPEAN COMMISSION. **Europe needs more scientists**. Bruxelas: Comissão Europeia, 2004. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo_en.html> Acesso em: 2 set. 2011.

EVENSEN, D.; HMELO, C. (Ed.) **Problem-based learning**: a research perspective on learning interactions. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

FARENKA, S. et al. Intentions of young students to enroll in science courses in the future: an examination of gender differences. **Science Education**, Heidelberg, n. 83, p. 55-75, 1999.

GANDRA, P. **A aprendizagem da Física baseada na resolução de problemas**: um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança". Dissertação (Mestrado em Física, Área de Especialização em Ensino) – Universidade do Minho, Braga, 2001.

GOODNOUGH, K. Issues in modified problem-based learning: a self-study in pre-service science-teacher education. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, Colchester, v. 5, n. 3, p. 289-305, 2005.

HMELO-SILVER, C. Problem-based learning: what and how do students learn? **Educational Psychology Review**, Heidelberg, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004.

HODSON, D. **Teaching and learning science**: towards a personalized approach. Buckingham: Open University Press, 1998.

JENKINS, E. The student voice and school science education. **Studies in Science Education**, Colchester, n. 42, p. 49-88, 2006.

JENKINS, E.; NELSON, N. Important but not for me: students' attitudes towards secondary school science in England. **Research in Science & Technological Education**, Colchester, v. 23, n. 1, p. 41-57, 2005.





JONES, M. et al. Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. **Science Education**, Heidelberg, n. 84, p. 180-192, 2000.

LAMBROS, A. **Problem-based learning in middle and high school classrooms**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2004.

LEITE, L.; AFONSO, A. Aprendizagem baseada na resolução de problemas. características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**, Santiago de Compostela, n. 48, p. 253-260, 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. In: SILVA, B.; ALMEIDA, L. (Ed.). **Actas do Congresso Galaico-Português de Psico-Pedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2005. p. 1.751-1.768. 1 CD-ROM.

_____. Teamwork and PBL-based teacher education: a study on prospective science teacher's opinions. In: CARETTAS, K. (Ed.). **Outsourcing, teamwork and business management**. Nova York: Nova Science, 2009. p. 83-98.

_____. Trabalho em grupo e aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo com futuros professores de Física e Química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PBL 2006 ABP, 2006, Lima. **Proceedings...** Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru, 2006. 1 CD-ROM.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Evolution of student interest in science and technology studies**. Policy. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>. 2006>. 2 set. 2011.

OSBORNE, J. et al. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, Colchester, v. 25 n. 9, p. 1.049-1.079, 2003.

ROTH, W.; BARTON, A. **Rethinking scientific literacy**. Nova York: Routledge: Falmer, 2004.

SAVERY, J.; DUFFY, T. **Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework**. Bloomington: Indiana University/Center of Research on Learning and Technology, 2001.

SAVIN-BADEN, M. **Problem-based learning in higher education: untold stories**. Maidenhead: Open University Press, 2000.

SAVIN-BADEN, M.; MAJOR, C. **Foundations of problem-based learning**. Buckingham: Open University Press, 2004.

SIMON, S. Students' attitudes towards science. In: MONK, M.; OSBORNE, J. (Ed.). **Good practice in science teaching: what research has to say**. Buckingham: Open University Press, 2000. p. 104-119.

SJØBERG, S. Interesting all children in "science for all". In: MILLAR, R. et al. (Ed.). **Improving science education: the contribution of research**. Buckingham: Open University Press, 2000. p. 165-186.

SJØBERG, S.; SCHREINER, C. How do learners in different cultures relate to science and technology? **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, Instituto de Educação de Hong Kong, Hong Kong, v. 6, n. 2, p. 1-17, 2005.

TAN, O. Students' experiences in problem-based learning: three blind mice episode or educational innovation? **Innovations in Education and Teaching International**, Colchester, v. 41, n. 2, p. 169-184, 2004.

WATTS, M. **The science of problem-solving**. Londres: Cassell Education, 1991.

WOODS, D. **Problem-based learning: how to gain the most from PBL**. 2. ed. Hamilton: McMaster University: The Bookstore, 2000.

YEUNG, E. et al. Problem design in problem-based learning: evaluating students' learning and self-directed learning practice. **Innovations in Education and Teaching International**, Colchester, v. 40, n. 3, p. 237-244, 2003.





GEOGRAFIA E LITERATURA: UMA LEITURA DE BORGES PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Alexander Cely Rodríguez
Núbia Moreno Lache

*Quantos quilômetros já terei caído? – disse em voz alta.
– Devo estar chegando perto do centro da Terra.
Vejamos: isso seria uns 6.500 quilômetros para baixo, me parece [...]
– Sim, essa é mais ou menos a distância...
Mas então, a que latitude ou longitude terei chegado?
(Alice não tinha a menor ideia do que são latitude ou longitude,
mas lhe pareciam palavras impressionantes, que dava gosto pronunciar).*
(CARROLL, 2005, p. 19)

1 Introdução

Pensar e significar os vínculos que articulam a relação entre geografia e literatura a partir da descrição, imaginação, percepção e reflexão de diversos espaços geográficos são elementos fundamentais para o conhecimento e a compreensão das diversidades e particularidades dos espaços. Nesse sentido, é importante analisar o uso da fonte escrita, porque nos “[...] oferece muito mais possibilidades didáticas e caminhos mais inovadores, quando utilizada como meio de explorar e reconstruir as experiências e as percepções subjetivas do espaço” (MORENO; MARRÓN, 1996, p. 285).

O dito acima se fundamenta ainda mais na medida em que “[...] a geografia tem sido uma ciência da descrição, e é muito conveniente aos geógrafos aprenderem a fazê-la a partir dos bons escritores. A descrição requer sensibilidade, capacidade para selecionar os trechos essenciais, para captar o matiz e para transmitir emoção.” (LEWIS apud CAPEL, 2001, p. 12)

Neste horizonte, o presente trabalho busca aprofundar-se nesse diálogo, assim como no fortalecimento do espaço geográfico enquanto cenário de vivências subjetivas, especialmente a partir do olhar sobre as contribuições de Jorge Luís Borges acerca de leitura, percepção, imaginação e representação. Nessa ordem de ideias, o trabalho apresenta as seguintes seções:





- uma abordagem sobre a concepção do espaço geográfico particularmente referido à cidade e sua caracterização como cenário de vivências subjetivas;
- uma aproximação ao enfoque da geografia da percepção tendo em vista dar conta da observação, representação e imaginação como processos fundamentais em geografia do ponto de vista da subjetividade;
- uma interpretação da geografia em Borges a partir dos contos “El Sur”, “El muerto” e “Palermo de Buenos Aires”, de forma que seja possível dar algumas contribuições ao que se pode denominar o *mapa borgiano da geografia*;
- uma última reflexão, que à guisa de conclusão apresenta algumas aproximações sobre a relação entre geografia e literatura para a compreensão didática do ensino e aprendizagem da geografia.

2 Leituras e interpretações sobre o espaço geográfico

A partir do enfoque da geografia urbana, a escola humanística permite obter maior fortalecimento da relação entre geografia e literatura, vista esta como uma nova alternativa para compreender e entender aquela, buscando, segundo Ley e Samuels (apud FRANCO, 1997), “reconciliar a ciência social e o homem, acomodar compreensão e juízo, objetividade e subjetividade, e materialismo e idealismo”. Em outras palavras, considera o indivíduo como parte integrante fundamental da explicação em Ciências Sociais, e, embora sem refutar a existência de estruturas subjacentes, propõe-se uma ciência social antropocêntrica, na qual a ação e a consciência humana desempenham papel ativo e central.

Nesse sentido, e do ponto de vista que pretende a reflexão aqui exposta, o livro *Pensar la ciudad*, particularmente as reflexões e categorias expostas por Cruz Kronfly (1996), constituem-se em fortaleza e caminho para aplicar e articular a leitura borgesiana sobre o espaço geográfico e o espaço urbano.

Entende-se então a colocação de Fernando Cruz Kronfly (1996) quando mostra uma leitura da cidade a partir da subjetividade do ser humano como habitante que vive nela e dela. O leitor é convidado a refletir sobre as diferentes maneiras pelas quais nós, habitantes, lemos e compreendemos o espaço geográfico, mas particularmente a cidade.

Provavelmente, a primeira coisa que se pensa a respeito de uma cidade é em sua estrutura física, suas edificações e construções. Mas a cidade é muito mais do que isso. Ela corresponde a uma série de elementos e fatores que permitem identificar o indivíduo com o lugar que habita e ocupa e desenvolver uma tensão-adaptação-resistência a esse lugar. É um espaço de interações, de mitos e superstições, de imaginários, utopias, valores, atitudes e assombros. A cidade começa a ser concebida não apenas como o lugar de vida, mas principalmente como um cenário cultural com diversas formas de ser lido, e uma delas é a literária.





De acordo com Cruz Kronfly (1996), podem-se entender cinco aspectos fundamentais no espaço urbano que definem a cidade como: 1) evocação; 2) lugar do novo nômade; 3) utopia, objeto de desejo; 4) fonte de sensações; 5) crise do sentido.

1) A cidade como evocação: ao desenvolver uma leitura literária da cidade, esta começa a ser concebida como uma estrutura cultural que reflete as diversas interpretações que seus habitantes vão gerando. Uma dessas leituras relaciona-se com a evocação que os sujeitos desenvolvem sobre ela. “Aquelas imagens sobre lugares onde estivemos um dia, objetos que nos acompanharam, casas que habitamos, ruas por que passamos, parques, enfim, constituem um passado sem o qual o sujeito às vezes sente que se desvia de seu ponto de partida.” (CRUZ KRONFLY, 1996, p. 192)

Porém, a arte de evocar não se limita à recordação: abarca instâncias mais profundas que possibilitam ao sujeito rememorar e entrelaçar diversos aspectos para relacionar os espaços com suas atividades e vivências. A subjetividade do indivíduo com relação ao espaço se enche, então, de identidades e apropriações que lhe permitem reconhecer-se com e em um lugar.

Neste acionar do reconhecimento entram em jogo, de maneira particular, as emoções, sensações, percepções (auditivas, visuais, olfativas) que o sujeito adquiriu, construiu e vivenciou e que lhe permitem, por sua vez, ampliar sua concepção de lugar e rememorar os diversos elementos que o caracterizam.

2) A cidade como lugar do novo nômade: a cidade é abordada do ponto de vista do sujeito, mas este é concebido como um nômade, uma vez que se converte em transeunte da cidade, e nesse sentido faz-se um paralelo com a caracterização do homem nômade apresentado na história da humanidade, só que o sujeito da cidade é agora concebido como um nômade urbano. Cotidianamente anda pela cidade, a lê, a cheira, a sente e a utiliza. Vai de um lugar a outro, pertence a todos os lugares, mas finalmente a nenhum. Portanto, o transeunte – que agora é uma nova forma de nômade, criação da cidade – é ao mesmo tempo constituinte e constituído.

Na vida do nômade urbano desenvolvem-se diversas concepções e percepções da cidade, e essa multiconcepção do lugar é o que permite a construção e caracterização do urbano, que se expressa, para este caso, pela literatura.

A cidade cotidiana torna-se, então, consciência de si mesma na representação que, de suas imagens mais fugazes, percíveis e intranscendentes, leva a cabo um artista capaz de “ver” o invisível na marejada diária, capaz de observar pequenos detalhes de “causalidade” do mundo, onde o leitor “desesquece” o fugaz e se reencontra com sua humanidade convertida em objeto de observação desse novo nômade urbano de nosso tempo. Se a cidade não é precisamente isto, que outra coisa poderia ser? (CRUZ KRONFLY, 1996, p. 200)

3) A cidade como utopia, objeto de desejo: as cidades são o resultado do mundo moderno e, mais que isso, da modernidade. São concebidas e criadas





pelos homens para cumprir objetivos e finalidades que permitam evidenciar o progresso. Enquanto progresso, a cidade converte-se num constante convite para a melhora, as mudanças e as atualizações. É uma utopia a cidade desenvolvida, porque frente a cada novo invento aparecerá uma nova necessidade no interior da cidade.

O habitante da cidade que tem à mão a ciência e a técnica empregará todos os seus esforços para transformar permanentemente e atualizar sua cidade e, desta maneira, o habitante comum da cidade observará como ela se derruba e reconstrói graças às expectativas do desejo moderno, que busca permanentemente transformar sua cidade.

4) A cidade como fonte de sensações: o habitante nômade da cidade diariamente caminha por ela e a percorre, e desse andar emerge sua percepção. Tal percepção é interiorizada e manifestada fundamentalmente por meio dos sentidos.

Os odores, sabores, as imagens, os medos, os agrados, as vivências são sensações que refletem a relação sujeito-cidade. É, então, quando se pode metaforicamente afirmar que a cidade corresponde a um tecido de sensações.

Sensações que são registradas na intimidade de seus habitantes e nessa intimidade são geradas múltiplas concepções urbanas, que permitem olhá-la de dentro, de longe, de fora, por seu ruído, odor, forma, essência, desejo, sonho...

Desta perspectiva, a cidade é entendida como um cenário para tecer metáforas, símbolos e redes de significação que permitem ao sujeito deixar seus temores e medos frente a ela e, assim, evidenciá-la pela sensação.

5) A cidade como crise do sentido: tradicionalmente o ser humano concebeu a cidade como uma de suas máximas realizações. Ela refletia a superioridade sobre o rural e correspondia às exigências de um mundo moderno. A cidade estava feita e desenvolvida e sobre isso não havia nada mais por fazer. Contudo, esse desenvolvimento e permanente transformação trouxe consigo os excessos da condição humana, as contramãos, as permanentes migrações e a multiculturalidade.

No cenário urbano começaram a atuar diversos atores, representando cada um sua própria obra e sua própria linguagem, rompendo então com as características uniformes da cidade. Essa cidade, que havia sido criada como modelo, artefato controlável e com sentido, começou a refletir um caos e uma crise que se distanciava de todo aquele perfeito projeto de cidade.

Então, o novo nômade que divagava pela cidade encontrou-se às portas da pós-modernidade com uma cidade muito mais estranha a ele. Já não via sentido em seu espaço, não divisou uma cartografia que lhe permitisse lê-la e entendê-la. Pelo contrário, esse que havia sido seu espaço firme e seguro, agora aparecia como uma tenda de circo que é montada e desmontada com tamanha facilidade que muitas vezes nem se percebe. Finalmente, esse nômade urbano deve assumir





as transformações de sua cidade. Derrubam-se muitas casas, zonas e parques. Lugares que haviam sido seguros agora se mostram como desconhecidos e de difícil interpretação para o nômade que pensava conhecê-la.

Aparece o sentimento de nostalgia que inunda o nômade urbano e o leva a retransmitir em seu cotidiano atual. O tempo, que é cada vez mais rápido no diário transcorrer da cidade, vai refletir nela a velocidade e, portanto, as mudanças na subjetividade serão mais profundas. Mudanças que podem ser compreendidas, dentre outras, a partir da visão da literatura enquanto alternativa para a compreensão do espaço geográfico, e que a presente reflexão busca exemplificar por meio de uma leitura de Borges.

3 A geografia da percepção como alternativa gramática do espaço

A “geografia humanística” estuda o espaço geográfico humanizado, ou seja, a apropriação e a organização do território resultantes da atuação dos grupos humanos ao longo do tempo (TORRES DE CÁRDENAS, 1997, p. 124). A geografia humana se subdivide, segundo Torres de Cárdenas (1997), em diferentes ramos que foram estudados separadamente: a geografia social, a geografia econômica, a geografia política e a *geografia cultural*.

Neste enfoque da geografia deve-se propender por uma explicação e compreensão do espaço terrestre humanizado, tendo em conta que os espaços urbanos e os espaços rurais são cenários de vida da sociedade, os quais estão unidos pelos espaços contínuum.

A partir de 1960, o panorama geográfico encontra outro ponto paradigmático, quando se desenvolve todo o sistema da *geografia da percepção e as imagens mentais*. O propósito fundamental consiste em integrar esta disciplina científica com outros campos do saber, especificamente com a Psicologia, com o objetivo de chegar a explicações mais concretas de determinado fenômeno. Parte-se da aceitação de que o homem é o principal elemento que modifica e complementa um espaço; portanto, o essencial não é explicar o meio geográfico real, mas o que o homem percebe de acordo com suas expectativas, “já que a geografia do comportamento e da percepção pretendia responder às questões por ele postas: preocupação com o meio e os problemas sociais, orientação para o planejamento e reconhecimento de que os geógrafos, assim como o resto dos mortais, são pessoas com diferentes visões e percepções de mundo, e não observadores objetivos isentos de juízos de valor” (ESTÉBANEZ, 1983, p. 93).

Na concepção do espaço transcorrem etapas como a percepção e a representação. Entende-se o espaço percebido como aquele que resulta do contato direto de um sujeito com um objeto específico de conhecimento; o espaço representado faz referência à evocação que o indivíduo realiza de um objeto já conhecido e manipulado. Pois bem, partindo desta visão, o indivíduo em certos momentos não faz diferença entre percepção e representação, seja por padrões





culturais ou por padrões cognitivos. “Em alguns casos não se deu o salto entre percepção e representação [...], isto é típico de muitas sociedades primitivas.” (PIAGET; INHELDER apud HARVEY, 1983)

A geografia da percepção permitiu desenvolver uma nova mentalidade do espaço geográfico, portanto o problema da percepção e representação do espaço passou a ter mais importância, abrindo caminho a posteriores investigações e trabalhos em geografia. Na geografia da percepção, é importante ter presente como “A representação (ou ato pelo qual um sujeito pensa ou imagina algo organizando-o de acordo com categorias) interfere em toda realização humana de ordem intelectual ou estética” (DUBORGEL, 1981, p. 95).

Pelo enfoque da geografia da percepção, “A ideia básica é que o homem decide seu comportamento espacial, não é função do meio geográfico real, mas da percepção que aquele possui deste” (CAPEL; URTEAGA, 1985, p. 42). Uma das grandes contribuições desta tendência consiste na construção subjetiva do espaço e das explicações que se constroem a respeito, enquanto a percepção e representação do espaço têm grande valor porque não apenas enriquecem o indivíduo em uma visão do mundo, mas, como expressa Bruner (1980, p. 75), “levam o ser humano, bem equipado com suas bagagens de ação, imaginação e simbolismo, a compreender e dominar seu mundo”.

Em geografia humanista, um dos primeiros trabalhos foi o desenvolvido pelo professor Yi-Fu Tuan (1976), que se caracteriza por oferecer ao aluno a possibilidade de explorar e interpretar, por meio dos textos escritos, as diversas formas de experimentar o ambiente e as relações que o ser humano estabelece com o entorno.

Neste tipo de trabalho é muito difícil determinar um método exclusivo enquanto se está lidando com a interpretação e o sentido; é preferível convidar tanto o professor como o estudante a construir e vivenciar intuições, sensibilidades e percepções da fonte abordada.

É importante que, uma vez trabalhada a fonte, o professor dê ênfase a que se notem na obra os sentimentos que aparecem ligados com o espaço e que estão em estreita relação com o lugar ou os lugares, dos quais o sujeito é elemento fundamental.

“Quando um professor se debruça sobre um texto escrito com o fim de aproximar-se dos objetivos propostos, pode ressaltar a interiorização do espaço, a consciência individual e a narração de experiências pessoais do entorno, o enraizamento e a territorialidade, a saudade ou a nostalgia por um lugar, as descrições vividas de paisagens e personagens, o uso do tempo e do espaço como referentes de uma época e de um âmbito cultural, o sentido do lugar (*sense of place*), o simbolismo, etc.” (BOIRA; REQUES, 1996, p. 125)

Quanto à percepção, a fonte literária pode ser abordada para permitir confrontar o estudante com a realidade, baseada em dados cartográficos,





estatísticos, físicos, e sua imagem ou percepção. Desta dupla confrontação aparece um conhecimento mais rico e amplo sobre o espaço, o qual evidencia a subjetividade do sujeito na relação espacial.

É importante destacar que neste campo, apesar das diversas e valiosas contribuições existentes, não se esgota sua possibilidade de instauração, na medida em que o espaço como categoria fundante da geografia e as vivências que nele se desenvolvem permitem construir permanentemente alternativas de estudo geográfico.

4 Borges e a Geografia

Durante anos eu acreditei ter-me criado em um subúrbio de Buenos Aires, um subúrbio de ruas arriscadas e ocasos invisíveis. O certo é que me criei num jardim, atrás de uma cerca com lanças, e numa biblioteca de ilimitados livros ingleses. Palermo da navalha e do violão (me asseguram) pelas esquinas, mas quem povoou minhas manhãs e deu agradável horror a minhas noites foram o pirata cego de Stevenson, agonizando sob as patas dos cavalos, e o traidor que abandonou seu amigo na lua, e o viajante do tempo, que trouxe do futuro uma flor murcha, e o gênio preso durante séculos no cântaro salomônico, e o profeta velado do Jorasán, que detrás das pedras e da seda ocultava a letra. Que havia, enquanto isso, do outro lado da cerca com lanças? Que destinos vernáculos e violentos foram-se cumprindo a alguns passos de mim, no turvo armazém ou no casual terreno baldio? Como foi aquele Palermo ou como teria sido bom que fora?... (BORGES, 1995c, p. 9-10)

Entender Borges em geografia não é tarefa tão simples, de um lado porque seu interesse, sem negar seu valor e relevância, não se centrou exclusivamente na Geografia – tiveram mais espaço os campos da Matemática, da Metafísica ou da Filosofia –, bem como porque sua obra foi, desde esta perspectiva, muito mais estudada e compreendida para os espaços literários.

Ainda assim, o interesse que a presente reflexão convoca consiste na visão disciplinar da geografia, resgatando categorias e interpretações espaciais relevantes da obra borgiana e que indubitavelmente enriquecem os denominados campos emergentes da geografia.

Como alternativa para estabelecer os diálogos entre a geografia e a literatura, apresenta-se a seguir a interpretação dos contos: “O Sul”, “O morto” e “Palermo de Buenos Aires”, sendo esta uma aproximação ao que a reflexão denominou o mapa borgiano da geografia.

Selecionar a obra de Borges não é fácil, dada sua riqueza e complexidade, razão pela qual é possível abordar outras obras suas a partir do que aqui se propõe. Mesmo assim, os contos selecionados, de maneira um tanto aleatória, assumem relevância frente à obra em si, uma vez que dão conta da geografia da percepção e das imagens mentais, no limite, da geografia mental.





Espaços e lugares que aparecem no conto	Descrição do espaço e/ou lugar	Vivência descrita no conto	Vivência descrita no conto
Buenos Aires - Rua Córdoba	“À custa de algumas privações, Dahlmann havia conseguido salvar uma estância no Sul” (p. 206)	“[...] um dos costumes de sua memória era a imagem dos eucaliptos balsâmicos e da larga casa rosada que uma vez foi carmesim. As tarefas e quem sabe a indolência retinham-no na cidade. Verão após verão contentava-se com a ideia abstrata de posse e com a certeza de que sua casa o estava esperando em um lugar preciso da planície.” (p. 206)	<ul style="list-style-type: none">• A rua• A rua na cidade• O lugar• A cotidianidade no lugar• Vegetação na cidade• Cidade dos odores• Marcos urbanos
Constituição	“A cidade às 7 da manhã não havia perdido esse ar de casa velha que a noite lhe infunde; as ruas eram como largos corredores, as praças, como pátios.” (p. 208)	“Dahlmann a reconhecia com felicidade e com um princípio de vertigem; alguns segundos antes de que seus olhos a registrassem, recordava as esquinas, os cartazes, as modestas diferenças de Buenos Aires. Na luz amarela do novo dia, todas as coisas regressavam a ele.” (p. 208)	<ul style="list-style-type: none">• Lugares da cidade, como a praça ou a rua• Cidade• Assentamento urbano
Sul – Rivadavia	“Ninguém ignorava que o Sul começa do outro lado de Rivadavia. Dahlmann costumava repetir que isso não é uma convenção e que quem atravessa essa rua entra num mundo mais antigo e mais firme.” (p. 209)	“Dentro do carro buscava, entre as novas construções, a janela gradeada, a aldrava, o portal, o saguão, o pátio interno.” (p. 209)	<ul style="list-style-type: none">• Limites• Margens• Lugares da cotidianidade





Cidade	“nas laterais do trem, a cidade se desgarrava em subúrbios.” (p. 210)	“esta visão e logo a de jardins e quintas adiaram o princípio da leitura.” (p. 210)	<ul style="list-style-type: none">• Cidade• Contrastes urbanos• Subúrbio
Estância	“Amanhã despertarei na estância, pensou, e era como se a um tempo fosse dois homens: o que avançava pelo dia outonal e pela geografia da pátria, e outro, encarcerado num sanatório e sujeito a metódicas humilhações.” (p. 210)	“Viu casas de tijolos sem reboco, esquinadas e compridas, a mirar infinitamente a passagem dos trens; viu cavaleiros nas estradas empoeiradas; viu sangas e lagoas e fazendas; viu grandes nuvens luminosas que pareciam de mármore, e todas essas coisas eram casuais, como sonhos na planície.” (p. 210-211)	<ul style="list-style-type: none">• Planície• Cultivos• Morfologia do terreno• Incidência antrópica
Planície	“O intolerável sol branco do meio dia já era o sol amarelo que precede o anoitecer e não tardaria em ser vermelho.” (p. 211)	“[...] a planície e as horas a haviam atravessado e transfigurado. Fora, a sombra móvel do vagão se encompridava até o horizonte [...] tudo era vasto, mas ao mesmo tempo era íntimo e, de alguma maneira, secreto. Dahmann pôde suspeitar que viajava ao passado e não apenas ao Sul.” (p. 211)	<ul style="list-style-type: none">• Fenômenos atmosféricos• A planície• O horizonte geográfico
Estação de trem	“O trem laboriosamente se deteve, quase no meio do campo.” (p. 212)	“Do outro lado das vias ficava a estação, que era pouco mais que uma plataforma com um telhado.” (p. 212)	<ul style="list-style-type: none">• O trem como meio de transporte• Rede férrea• A estação





Comércio – planície	“[...] o chefe opinou que podiam conseguir um veículo num armazém que lhe indicou a umas dez, doze quadras. Dahlmann aceitou a caminhada como uma pequena aventura.” (p. 212)	“O sol já se havia posto, mas um esplendor exaltava a viva e silenciosa planície, antes que a apagasse a noite... O armazém em algum momento havia sido vermelho, mas os anos haviam mitigado para seu bem essa cor violenta. Algo em sua pobre arquitetura lembrou-lhe uma gravura, acaso de uma velha edição de <i>Pablo e Virginia</i> .” (p. 212)	<ul style="list-style-type: none"> • Entardecer • Planície • Assentamento humano na planície
---------------------	---	---	---

Quadro 1 – Conto “El sur”

Fonte: os autores, com base em: BORGES (1998).

Espaços e lugares que aparecem no conto	Descrição do espaço e/ou lugar	Vivência descrita no conto	Conceitos e categorias Geográficas no conto relevantes para o ensino de Geografia
A cidade velha (Montevideu)	“Otálora bebe com os tropeiros e depois os acompanha a uma farra e em seguida a um casarão na cidade velha, com o sol já bem alto.” (p. 34)	“No último pátio, que é de terra, os homens estendem os arreios para dormir. Obscuramente, Otálora compara essa noite com a anterior; agora já pisa terra firme, entre amigos. Inquieta-o algum remorso, isso sim, de não sentir saudades de Buenos Aires.” (p. 34)	<ul style="list-style-type: none"> • O lugar • A cidade e o campo • Percepção do diurno e do noturno
Tacuarembó	“[...] propõe a ele ir ao Norte com os demais para trazer uma tropa. Otálora aceita; pela madrugada estão a caminho, rumo a Tacuarembó.” (p. 34)	“Começa então para Otálora uma vida diferente, uma vida de vastos amanheceres e de jornadas que têm o cheiro do cavalo. Essa vida é nova para ele, e às vezes atroz, mas já está em seu sangue, pois, assim como os homens de outras	<ul style="list-style-type: none"> • O lugar e o cotidiano • A planície • Descrição • Cotidianidade do gaúcho • Fenômenos meteorológicos





		nações veneram e presentem o mar, assim nós (também o homem que entretece estes símbolos) ansiamos pela planície interminável que ressoa sob os cascos. Otálora criou-se nos bairros de carreteiros e quarteadores; em menos de um ano se torna gaúcho. Aprende a montar, a entropilhar o gado, a carnear, a manejar o laço que subjuga e as boleadeiras que derrubam, a resistir ao sono, às tormentas, às geadas e ao sol, a tanger com o assobio e o grito.” (p. 34-35)	
Rio Grande do Sul	“Alguém opina que Bandeira nasceu do outro lado do Quaraí, no Rio Grande do Sul.” (p. 35)	“[...] isso, que deveria rebaixá-lo, obscuramente o enriquece de selvas populosas, de lamaçais, de inextricáveis e quase infinitas distâncias. Aos poucos, Otálora entende que os negócios de Bandeira são múltiplos e que o principal é o contrabando.” (p. 35)	<ul style="list-style-type: none">• A região• Selvas e pântanos• Conceito de proximidade e distância• Atividades comerciais
O Norte	“Dias depois, chega-lhes a ordem de irem para o Norte. Param em uma estância perdida, situada em qualquer lugar da interminável planície” (p. 37)	“Nem árvores nem um riacho a alegam, o primeiro sol e o último a golpeiam. Há currais de pedra para o gado, que tem grandes chifres e está necessitado. <i>El Suspiro</i> é o nome desse pobre estabelecimento.”	<ul style="list-style-type: none">• Pontos cardiais• Planície - Pampa• Temperatura• Aridez

Quadro 2 – Conto “O morto”

Fonte: os autores, com base em: BORGES (2000).





Espaços e lugares que aparecem no conto	Descrição do espaço e/ou lugar	Vivência descrita no conto	Conceitos e categorias Geográficas no conto relevantes para o ensino de Geografia
A chácara e o matadouro	“Nas marcas de Palermo estão a chácara decente e o matadouro vulgar; também não faltava em suas noites alguma lancha contrabandista holandesa que atracava no baixo, ante o capim vergado.” (p. 16)	“Recuperar essa quase imóvel pré-história seria tecer incessantemente uma crônica de processos infinitesimais: as etapas da distraída marcha secular de Buenos Aires sobre Palermo, então alguns vados terrenos alagadiços às costas da pátria... o campo aberto sem nada a fazer; as pegadas do pisoteio insistente de uma fazenda, rumo aos currais do Norte; um camponês (contra a madrugada) que se apeia do cavalo rendido e lhe degola o largo pescoço; uma fumaça que se desentende no ar” (p. 16-17)	<ul style="list-style-type: none">• O lugar• A cidade e o campo• Ação antrópica no lugar
Palermo	“Palermo era des preocupada pobreza” (p. 20)	“A figueira escurecia sobre o tapume; as varandas de modesto destino davam a dias iguais; a perda da corneta do vendedor de amendoins explorava o anoitecer. Sobre a humildade das casas não era raro algum vaso de alvenaria, coroadado aridamente de tunas: planta sinistra que o dormir universal das outras parece corresponder à barriga de pesadelo, mas que é tão sofrida realmente e vive nos terrenos mais	<ul style="list-style-type: none">• Bairro• Desenho arquitetônico• Espaços privados e públicos• Descrição de lugares





165

Geografia e literatura: ma leitura de Borges para o ensino de Geografia

		ingratos e no ar deserto, e a consideram distraidamente um adorno. Havia felicidades também: o alegre do pátio, o andar entoadado do compadre, a balaustrada com espaços de céu... O Botânico, estabelecido silencioso de árvores, pátria de todos os passeios da capital, como a esquina com a desmantelada praça de terra; não como o jardim zoológico, que se chamava então <i>Las Fieras</i> e estava mais ao norte." (p. 20-21)	
As ruas	"Só umas ruas – Serrano, Canning, Coronel" (p. 21)	"Estavam ariscamente empedradas, com intervenção de corredores lisos para as chatas imponentes, como um desfile e para as grandiosas vitórias." (p. 21)	<ul style="list-style-type: none">• A rua
Palermo	"Até o confim com Balvanera, até o leste abundavam os casarões com reta sucessão de pátios." (p. 22)	"Os casarões amarelos ou pardos com portas em forma de arco – arco repetido especularmente no outro saguão – e com delicada cancela de ferro. Quando as noites impacientes de outubro levavam cadeiras e pessoas para a calçada e as casas aprofundadas se deixavam ver até o fundo e havia luz amarela nos pátios, a rua era confidencial e leviana e as casa ocas eram como lanternas em fila." (p. 22)	<ul style="list-style-type: none">• A casa• A rua• O bairro• A estação térmica





Palermo	“Até o oeste que dava à miséria gringa do bairro, sua desnudez.” (p. 23)	“Até o oeste havia becos de pó que se iam empobrecendo tarde afora; havia lugares em que um galpão da ferrovia ou um oco de pitas ou uma brisa quase confidencial mal inauguravam o pampa. Ou, se não, uma dessas casas pequenas sem rebocar, de janela baixa, de grade – às vezes com uma esteira amarela atrás, com figuras – que a solidão de Buenos Aires parece criar, sem participação humana visível.” (p. 23)	<ul style="list-style-type: none"> • Limites - margens • Marginalidade
Maldonado	“No Maldonado rareava o malevaje nativo e o substituía o calabrês, gente com quem ninguém queria meter-se, pela perigosa boa memória de seu rancor, por suas punhaladas traiçoeiras a longo prazo.” (p. 23-24)	“Aí se entristecia Palermo, pois as vias de ferro do Pacífico margeavam o arroio, descarregando essa peculiar tristeza das coisas escravizadas e grandes, das barreiras altas, como vara de carreta em descanso, das retas [...] plataformas.” (p. 24)	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição do lugar
Maldonado	“Do Maldonado não restará nada a não ser nossa recordação alta e solitária, a melhor comédia argentina e os dois tangos que se chamam assim.” (p. 24)	“Pensando bem, não creio que Maldonado fosse diferente de outras localidades mais pobres, mas a ideia de sua gentilha, excedendo-se em bordéis decaídos à sombra da inundação e do fim, mandava na imaginação popular. No que se refere à realidade, é fácil observar que os bairros mais pobres costumam ser os mais desanimados e que neles floresce uma decência amedrontada.” (p. 24-25)	<ul style="list-style-type: none"> • Percepção do bairro • Representação • Realidade social





Palermo	"Até na água saina do rio, até no bosque se fazia duro o bairro." (p. 25)	"A primeira edificação dessa ponta foram os mato-douros do Norte, que ocuparam umas 18 quadras... E, mesmo tendo os currais desaparecido nos anos 70, a figura é típica do lugar, atravessado sempre de fazendas – o cemitério, o hospital Rivadavia, a prisão, o mercado, o depósito municipal, o presente lavadouro de lãs, a cervejaria, a quinta de Hale – com a pobreza de golpeados destinos ao redor." (p. 25-26)	<ul style="list-style-type: none"> • O bairro • Os lugares do bairro • Bens e serviços • Descrição
Rua de Chavango	"O último boliche do caminho era <i>La Primera Luz</i> " (p. 26)	"[...] de cegas ruas obstruídas sem ninguém, e por fim, depois de cansadas voltas, uma humana luz de armazém. Entre os fundos do cemitério coroado do Norte e os da Penitenciária, ia-se incorporando de pó um subúrbio chato e despedaçado, sem rebocar: sua notória denominação, a Terra do Fogo. Escombros do princípio, esquinas de agressão ou de solidão, homens furtivos que se chamam assobiando e que se dispersam de sopetão na noite lateral dos becos. O bairro era uma esquina final." (p. 26-27)	<ul style="list-style-type: none"> • A rua • A cidade noturna • O espaço da insegurança • O espaço do ruído • Limites - margens

Quadro 3 – Conto "Palermo de Buenos Aires"

Fonte: os autores, com base em: BORGES (1995b).

Analisando minuciosamente o trabalho realizado com os contos e à luz da obra do autor, é possível entender como Borges aborda a geografia em ocasiões redefinindo-a no que tange a seus conceitos ou a sua simbologia, articulando, nesses novos olhares, alternativas espaciais. De acordo com Dadon (2003),





existem quatro formas principais mediante as quais Borges define a geografia, a saber, a geografia que:

- 1) Expressa o espaço real cuja localização não se detalha;
- 2) Dá conta do espaço imaginário;
- 3) Informa a localização espacial e temporal dos lugares;
- 4) Corresponde a uma disciplina científica.

Introduzir Borges em geografia possibilita que aspectos como a aglomeração urbana, a superposição, a simultaneidade, a multidimensão espacial e temporal, o labiríntico do espaço urbano e a vivência na cidade – os quais no item inicial da presente reflexão convergem com as proposições de Cruz Kronfly, particularmente na cidade como evocação, fonte de sensações e crise do sentido – sejam compreendidos a partir de marcos borgesianos do conhecimento espacial, permitindo:

- Redefinir os objetos geográficos porquanto em diversas ocasiões as descrições dos lugares correspondem a representações de outros sobre os lugares, e por isso é fundamental recuperar a experiência e o contexto do e sobre o lugar.
- Reforçar as dimensões geográficas dos espaços, dadas as diferenças locais e temporais.
- Compreender que os espaços representam lugares e tempos como atos irrevogáveis.
- Incorporar diversas gramáticas nos lugares, dado que estes são complexos, contrastantes e prova da subjetividade. “A planície (terra de seus antepassados), os subúrbios (a paisagem de sua juventude) e a cidade (o destino por escolha) foram definidos em termos literários, não meramente geográficos. Para Borges, não bastam os atributos externos, objetivos, verificáveis; a definição deve ter um significado pessoal, que se situe para além das palavras e que seja compreensível apesar das palavras.” (DADON, 2003, p. 5)
- Perceber o espaço geográfico, e particularmente o urbano, do ponto de vista dos sentimentos e das emoções. Isso instaura a possibilidade cada vez mais clara de classificar os espaços geográficos de acordo com suas texturas, cores, odores e sentidos.
- Reconhecer a denominada tensão borgiana, como aquela que expressa a realidade de maneira multiforme e variável, atravessada pelo essencial e o circunstancial, e que de forma particular se dispõe no espaço.
- Compreender que “a geografia é convocada para ser metáfora da literatura” (DADON, 2003, p. 9), ambas mostram aproximações, vivências, categorias e imaginários do espaço.
- Fortalecer a imaginação desde e para o estudo dos espaços, de modo que o geógrafo, e melhor ainda, a docência da geografia possa “colocar novos problemas, para desenhar programas de investigação, para imaginar mundos novos, para pensar em alternativas e em novas formas de organização social” (CAPEL, 2001, p. 18)





- Aprofundar a descrição como elemento fundamental para a geografia. Antes de tudo porque nas obras de Borges, mais que uma construção geográfica, predomina a descrição das ruas, dos subúrbios, das plataformas, do quarteirão, da quadrícula, das planícies, das sensações térmicas, a vivência do sujeito no lugar entre outros. Então a descrição deve arraigar-se com maior força entre os geógrafos e converter sua prática em opção fundante para a compreensão do espaço.

5 À guisa de conclusão

O presente artigo esteve acompanhado de maneira transversal pela aposta reflexiva dos autores nos campos emergentes em Geografia, de maneira que a partir deles seja viável pensar alternativas diversas para a compreensão e inovação de possibilidades de ensino e aprendizagem da referida disciplina.

Nesse sentido, as leituras e interpretações sobre o espaço geográfico, a geografia da percepção como alternativa gramática do espaço e o olhar sobre Borges e a Geografia, ao serem tecidos e significados, constituem-se num marco referencial que permite aprofundar a relação geografia e literatura, uma vez que:

- Existem diferentes formas de trabalhar fontes em geografia, seja no trabalho docente ou no de pesquisa.
- Emprega-se a fonte literária de várias maneiras, mas de modo particular resgata-se o uso da fonte escrita a partir do subjetivo, evidente na obra de Borges e na forma como desenha e significa os espaços, os quais se encadeiam com a geografia da percepção.
- É possível asseverar que o uso da fonte literária permite seu nexos com o paradigma que caracterizou a geografia até os anos 1960, o qual está ligado à geografia humanista e à geografia da percepção e do comportamento, dado que a subjetividade como elemento transversal dá conta de como se vive no lugar e não exatamente do que é o lugar.
- Talvez seja neste campo que se tenha o auge do uso da fonte literária, uma vez que esta se aproxima em caráter especial à interpretação e à subjetividade.
- Coexiste uma demanda para pensar novas alternativas em geografia, posto que “os geógrafos devemos construir geografias, fabular arquiteturas, propor mundos alternativos, e talvez também pensar na forma de encontrar o fio para ajudar as pessoas a se orientarem no labirinto do universo, uma imagem cara igualmente a Borges” (CAPEL, 2001, p. 31).
- É preciso construir maiores nexos entre as formulações da geografia da percepção e as imagens mentais com as denominadas geografias pessoais, as quais se combinam com a fantasia e o imaginário, de modo que é necessário o aprofundamento em pesquisas com esta perspectiva. A respeito dos contos de Borges apresentados no artigo, são uma evidência das referidas – necessárias e interessantes – possibilidades, sustentadas, por sua vez, no olhar de Cruz Kronfly à cidade.





- Existe um caminho para refrescar o ensino da geografia a partir da vivência no espaço, de modo que seja viável construir visões alternativas e inovadoras para ser e estar no lugar, no espaço de vida, assim como Daneri “Esclareceu que um Aleph é um dos pontos do espaço que contém todos os pontos” (BORGES, 1995, p. 187).

Referências

- BORGES, J. L. **El Aleph**. Madrid: Alianza, 1995.
- _____. El muerto. In: _____. **El Aleph**. 5ª reimpr. Madrid: Alianza, 2000. p. 32-40.
- _____. Palermo de Buenos Aires. In: _____. **Evaristo Carriego**. Madrid: Alianza, 1995b.
- _____. Prólogo a “Evaristo Carriego”. Madrid: Alianza, 1995c. p. 9-10.
- _____. El Sur. In: _____. **Ficciones**. Madrid: Alianza, 1998. p. 205-216.
- BOIRA, M. J. V.; REQUES, V. P. Las fuentes literarias e documentales en geografía. In: MORENO, J. A.; MARRÓN, G. M. J. **Enseñar Geografía: da teoría a la práctica**. Madrid: Síntesis, 1996. p. 277-295.
- BRUNER, J. **Acción, pensamiento e lenguaje**. Madrid: Pablo del Río, 1989.
- _____. **Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo**. Madrid: Pablo del Río, 1980.
- CAPEL, H. **Dibujar el mundo: Borges, la ciudad e la geografía del siglo XXI**. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2001.
- CAPEL, H.; URTEAGA L. **Las nuevas geografías**. Barcelona: Salvat, 1985.
- CARROLL, L. **Aventuras de Alicia en el país de las maravillas: a través del espejo e que encontró Alicia allí**. Buenos Aires: Longseller, 2005.
- CRUZ KRONFLY, F. Las ciudades literarias. In: GIRALDO F.; VIVIESCAS F. (Org.). **Pensar la ciudad**. Bogotá: Tercer Mundo, 1996. p. 191-213.
- DADON, B. J. Borges, los espacios geográficos e los espacios literarios. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía e ciencias sociales** da Universidad de Barcelona, Barcelona, v. VII, n. 145, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocritic/sn/sn-145.htm>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- DUBORGEL, B. **El dibujo del niño: estructuras e símbolos**. Barcelona: Paidós, 1981.
- ESTÉBANEZ, J. **Tendencias e problemática actual de la geografía**. Madrid: Kapelusz, 1983. (Colección Cincel).
- FRANCO, M. C. et al. **Geografía e ambiente**. Bogotá: Universidad de la Sabana, 1997.
- HARVEY, D. **Teorías, leyes e modelos en geografía**. Madrid: Alianza, 1983.
- LYNCH, K. **La imagen de la ciudad**. México: Alianza, 1984.
- MORENO, J. A.; MARRÓN, G. M. J. (Org.). **Enseñar geografía: de la teoría a la práctica**. Madrid: Síntesis, 1996.
- PIAGET, J. **Seis estudios de Psicología**. Santafé de Bogotá: Labor, 1994.
- RODRÍGUEZ, M. E. A. **Geografía conceptual**. Bogotá: Tercer Mundo, 2000.
- TORRES DE CÁRDENAS, R. Geografía humana. In: FRANCO, M. C. et al. **Geografía e ambiente**. Bogotá: Universidad de la Sabana, 1997. p. 123-163.
- TORO, J. La ciudad e la imagen. In: GARCÍA, M. B. (Org.) **La imagen de la ciudad en las artes e en los medios**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 463-485.
- TUAN, Y.-F. Humanistic geography. **Annales of the Association of American Geographers**, Minneapolis, n. 66, p. 266-276, 1976.





O CINEMA E A NATUREZA DA CIÊNCIA: RELAÇÕES POSSÍVEIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

*Edson Rodrigues Santana
Agnaldo Arroio*

1 Introdução

O ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, pois envolve também o desenvolvimento de procedimentos que permitam ao aluno compreender o mundo, a realidade em que vive, e que o habilitem, como cidadão e indivíduo, a utilizar estes conhecimentos em seu cotidiano. Assim, não basta apenas a apropriação dos conceitos científicos: também é necessária uma compreensão da própria natureza da ciência. Cabe, portanto, ao professor, diante de uma proposta de ensino, promover, de forma integrada com os conceitos científicos, reflexões sobre a própria natureza da ciência e sua relação com a tecnologia e a sociedade. É notório que tal argumentação pode encontrar resistências para ser utilizada em sala de aula, pois normalmente existe certa dificuldade dos professores em compreenderem o tema ou eles até mesmo nunca obtiveram formação e informação para esta temática, como descreve Santana (2009). Ao propor uma inserção dos aspectos da epistemologia da ciência, não pretendemos que os professores tenham uma formação que cultive um modo ou um método de se fazer ciência, mas uma visão que permita discutir com os alunos todas as possibilidades de questionamentos que podem aparecer em determinadas situações.

Ao concluir um artigo no qual aborda as concepções de professores sobre a natureza da ciência, Harres (1999) cita Porlán, destacando a importância em se conhecer as concepções dos professores tanto do ponto de vista do ensino de Ciências quanto sobre a natureza da própria ciência, pois, a partir da compreensão de tais concepções, poderia ser construída uma proposta de formação de professores que os levasse a uma postura reflexiva sobre suas compreensões da própria didática da ciência e também da natureza do conhecimento científico.

No mesmo artigo, Harres (1999) destaca os resultados de várias pesquisas que trabalharam com as concepções inadequadas da natureza da ciência, mais comumente encontradas nos estudantes, conforme segue:

- a consideração do conhecimento científico como absoluto;
- a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades;





- lacunas para entender o papel da criatividade na produção do conhecimento;
- lacunas para entender o papel das teorias e sua relação com a pesquisa;
- incompreensão da relação entre experiências, modelos e teorias.

No entanto, não são apenas os alunos que possuem visões inadequadas da ciência: também os professores podem apresentar tal problema, ou, ainda, como descreve Ledermann (1992), é possível que o professor até tenha uma compreensão satisfatória da natureza da ciência, porém não apresenta uma consciência ou não entende tal temática como importante no ensino. As concepções inadequadas da natureza da ciência se formariam fora dos programas de formação de professores e, para mudar esta situação, o autor propõe a inclusão de filosofia da ciência como parte dos cursos de graduação.

Diante do apresentado, procuraremos inserir a utilização do cinema como uma ferramenta cultural que poderia auxiliar os professores durante a abordagem de assuntos da natureza da ciência.

Aprender ciências significa aprender não apenas o conteúdo científico ou seu conhecimento substantivo, mas também compreender os métodos investigativos das ciências e sua dinâmica com a sociedade, com a política e com a economia.

Roesler (2005, p. 30) faz referências à teoria das inteligências múltiplas, de Gardner, para explicitar a importância da utilização das linguagens midiáticas na educação, pois elas “apresentam uma narrativa permeada de movimento, de imagens, sons, de escrita”. Uma estratégia de ensino baseada na linguagem fílmica permite desvincular a aprendizagem de um processo puramente racional, desenvolvendo o lado sensorial, criativo, imaginativo e crítico perante as informações contidas nos filmes.

Porém, ao admitir o valor educacional do audiovisual, é necessário fazer algumas indagações sobre este material. Navarrete (2008), em uma perspectiva de pesquisa histórica, cita Kornis: “O que a imagem reflete? Ela é a expressão da realidade ou é uma representação? Qual o grau possível de manipulação?” (KORNIS, 1992, p. 237). Tais perguntas são importantes para que não se caia na ingenuidade de tratar o material fílmico como uma verdade, desprovido de intenções e/ou de opiniões, nem por parte dos alunos nem dos professores.

2 Visões de Ciências e cientistas

Gil-Pérez e colaboradores (2001) descrevem alguns tipos de visões distorcidas da ciência, apresentadas por professores: empírico-indutivista, neutra e ingênua, linear, elitista, a-histórica e acumulativa. Outros trabalhos, como os de Bell, Ledermann e Abd-el-khalick (2000), ressaltam não apenas problemas nas concepções sobre a ciência, mas também a carência e a falta de consciência sobre como é importante a abordagem desta temática no ensino. Santana e Arroio (2009) apontam a utilização da história da ciência como um recurso importante para trabalhar com a compreensão da natureza da ciência. Assim, o uso criterioso





da história da ciência poderia permitir ao aluno compreender a ciência como processo e não como produto acabado.

Porém, estes autores também fazem considerações sobre o uso da história da ciência no ensino de maneira que não seja usada apenas para glorificar os feitos e as personagens da ciência, ou que exija dos alunos apenas um conhecimento mnemônico de datas e nomes. Neste sentido, à luz da nova historiografia da ciência, em que os aspectos positivistas são criticados, entendemos que aliar recursos da história da ciência principalmente com alguns filmes que tratam o assunto pode contribuir para melhorar as visões da ciência e dos cientistas tanto para professores quanto para os alunos.

Nas entrevistas feitas por Santana e Arroio (2009), uma das reclamações dos professores era exatamente a falta de material específico. Porém, não basta apenas o acesso aos filmes: é necessária uma formação que trabalhe com este material de forma a articular os aspectos do audiovisual com a compreensão epistemológica da natureza da ciência. Neste sentido, procuramos com este trabalho contribuir com a questão.

Outro ponto a destacar é que não basta inserir no ensino científico as visões de ciência e cientista sem considerar outros aspectos que envolvem a dinâmica da sala de aula, como, por exemplo, levar em consideração o que os alunos trazem como conhecimento sobre o assunto e como este é relacionado ao seu cotidiano. Há também o cuidado com a abordagem dos temas, ou seja, a adaptação de uma linguagem que tenha consciência das construções em que cada sala de aula esta inserida.

Deste modo, se considerarmos apenas que o problema se resolve ensinando visões corretas, é possível que esta abordagem se encerre nos depósitos sem significados como qualquer outro tema científico. Assim, torna-se necessário certo cuidado, pois a sala de aula também produz cultura, está inserida em uma realidade sociohistorica específica e, portanto, com demandas características.

São significativas as argumentações de Kosmisky e Giordan (2002), quando destacam três perspectivas distintas as quais sustentam a justificativa para trabalhar esta temática. São elas de natureza epistemológica, tratando as questões intrínsecas à natureza da ciência; de origem ideológica, abordando aspectos externos à ciência, mas que a permeiam; e, por fim, a que relaciona os objetos da Educação em si, ou seja, considerando os procedimentos e as inferências metodológicas envolvidos no aprender científico.

Qual é a necessidade de se desenvolverem noções sobre os processos de construção de conhecimento da cultura científica em atividades de ensino de Ciências, tendo em vista as demandas atuais da educação básica?

3 O cinema e o ensino

Para contribuir nessa discussão, pretendemos buscar entender a influência que o audiovisual, na forma de filmes sobre a temática em questão e por meio de





suas representações e/ou expressões, pode ter e tem tido na constituição destas visões de ciências e cientistas que os estudantes possuem, como parte de sua educação não-formal. Isto possibilita um elo de sua educação não-formal com sua educação formal, com a incorporação do audiovisual na organização do ensino na sala de aula de Ciências, onde o professor possa realizar um trabalho efetivo com o material audiovisual e não apenas reduzir sua utilização como mera ilustração.

As contribuições de Kornis (1992) são significativas com relação à utilização do cinema (filme), pois este material pode ser utilizado como documento para o estudo histórico, quando articula ao contexto histórico e social que o produziu um conjunto de características intrínsecas ao próprio cinema.

Para Marc Ferro (1988), um filme produz representações do real. Isso implica considerá-lo um conjunto, no qual cada elemento tem significado próprio, num texto visual que é um artefato cultural, com sua própria historicidade e um contexto social – com suas características e signos de uma época – no qual se desenvolve, residindo aí a complexidade da análise fílmica para os historiadores que o tomam como fonte de estudo (DABUL; BAUER, 2008).

Buscamos discutir a relação entre cinema e ensino de Ciências com o intuito de colaborar nessa discussão e, assim, possibilitar uma melhor utilização deste recurso na sala de aula. A discussão está voltada para a proposta de utilização do cinema na aprendizagem de Ciências e fundamentada em um estudo teórico com base na literatura pertinente (cinema, história do cinema, ensino de Ciências, etc.) (SORLIN, 1977; LEMKE, 1990; VYGOTSKY, 1978).

Esse trabalho foi desenvolvido a partir de uma análise microanalítica dos filmes *O óleo de Lorenzo* (1992), *Meninos do Brasil* (1978) e *Gattaca* (1997), buscando destacar as questões relativas à visão de ciências retratada nesses filmes. Para tanto, realizamos a seleção de algumas cenas denominadas de recortes. Os critérios de seleção destes recortes fundamentaram-se na capacidade em revelar conteúdos e situações que podem potencialmente estimular a reflexão acerca do tema em discussão, visando a evidenciar elementos da linguagem audiovisual (potencial de comunicação com os jovens), conteúdos abordados (conteúdos científicos) e possibilidades de contextualização em sala de aula (ARROIO, 2007).

4 Relações possíveis

Consideramos que, ao interpretar e significar as imagens oriundas de um filme, o espectador o faz em decorrência de uma experiência histórica, social e cultural. Em trabalhos recentes (ARROIO, 2007, 2008a, 2008b, 2008c; ARROIO; GIORDAN, 2006; ARROIO; DINIZ; GIORDAN, 2005), temos notado um crescimento da utilização do cinema na sala de aula de ciências, em alguns casos com interpretações equivocadas sobre o processo de significação, análise, utilização, etc., enfim, incongruências que não permitem uma utilização apropriada do meio.





Concordamos com Rezende (2008) em que a maior parte das abordagens de filmes para discutir a história das ciências ocorre numa perspectiva factual, até porque é uma abordagem que já está presente nos filmes. Ao mesmo tempo em que a abordagem factual pode auxiliar na contextualização histórica, pode também contribuir para reforçar mitificações e estereótipos.

O óleo de Lorenzo traz novos elementos para a concepção da produção científica, contrapondo o saber dito científico, reconhecido pela comunidade científica, e o saber não reconhecido como científico, além de evocar os fatores econômicos que cerceiam as investigações científicas, apontando para a competitividade entre os cientistas e explicitando que a ciência não é construída de modo cooperativista.

Por meio do filme é possível fazer discussões sobre as relações entre a sociedade e a ciência e sobre legitimidade do saber científico como verdade imutável e absoluta. O filme possibilita uma visão diferente da abordada por Thomas S. Kuhn (1970), que afirma que, para um conhecimento ser reconhecido como científico, é necessário que ele seja validado por uma comunidade científica. Transcreveremos agora um trecho referente ao Simpósio Internacional de ALD, mostrado no filme:

DR. GUS: Nos últimos seis meses, todos os nossos garotos ALD estão num regime que exclui os saturados C24 e C26. Mas apesar desta restrição na dieta, esses ácidos graxos de cadeia longa continuaram os mesmos, em alguns casos aumentando. Eu atribuo este aumento à biossíntese.

DR. #1: Mas, Gus, se você pudesse manter a dieta e de alguma maneira inibir a biossíntese, você teria uma terapia.

DR. GUS: Não, não exatamente. Você teria uma maneira de normalizar os ácidos graxos.

DR. #2: Se quiser inibir a biossíntese, já considerou a manipulação de ácidos graxos? Há uma matéria sobre um estudo de rato, russo ou polonês.

SRA. ODONE: Polonês. Straszak. Eu tenho cópias. Revista Polonesa de Ciências Biológicas, 1979 Volume II. Acrescentaram uma gordura na dieta diminuindo a biossíntese da outra.

DRA. #3: Sim, eu me lembro deste artigo. E também no Canadá, já observaram a mesma coisa em suínos miniatura.

DR. RIZZO: De fato, eu já vi isso em células humanas. Em células humanas de ALD. Tirei fibroblastos, células da pele, de pacientes com ALD, certo? Cada um portando a mesma falha genética. Eu os incubei com ácido oléico e reduzi os saturados C24 e C26 em mais de 50%.

SR. ODONE: Desculpe, doutor. Você disse ácido oléico?

DR. RIZZO: Monoinsaturados C18, o componente principal do azeite de oliva.





SRA. Odone: Certamente, esta é a base de uma terapia.

DR. RIZZO: Devagar. São estudos em células cultivadas. Não sabemos se funcionará em seres humanos.

SR. Odone: Então, use o azeite de oliva e experimente num paciente e veja...

DR. GUS: Augusto, azeite de oliva é proibido na dieta: C24, C26.

SR. Odone: Sim, mas então use o que o Dr. Rizzo usou no seu fibroblasto.

DR. RIZZO: Ácido oléico seria tóxico num organismo intacto, animal ou humano. Teria de ser na forma de triglicérido, que é comestível, mas não existe.

SRA. Odone: Certo, não pode extrair o C24 e C26 do azeite de oliva comum?

DR. RIZZO: Poderíamos, mas é um processo complicado e muito caro, especialmente na quantidade necessária para um teste clínico.

SRA. Odone: Já contactou as companhias químicas?

DR. RIZZO: Ninguém toparia isso. Não experimentalmente, não se não há mercado. (O ÓLEO..., 1992, 53m 45s-56m 27s)

Neste trecho vemos que a ciência não é produzida por um cientista ou por um único grupo de cientistas ou em apenas um laboratório. Diferentes estudos em várias partes do mundo ajudam a formular novas teorias. O debate começa a se instaurar quando é citado um estudo sobre manipulação de ácidos graxos de cadeia longa em ratos, dissociado de estudos sobre ALD, e evolui até a formulação de um possível tratamento para a doença.

Podemos verificar neste trecho o que Chalmers (1993, p. 151) chama de *objetivismo*, descrevendo-o como “um ponto de vista que enfatiza que itens do conhecimento, desde proposições simples até teorias complexas, possuem propriedades e características que transcendem as crenças e estados de consciência dos indivíduos que os projetam e contemplam”, ou seja, o conhecimento científico independe da crença ou do conhecimento do indivíduo, ele está presente nas teorias quer os cientistas estejam cientes dele ou não.

O trecho também evoca as questões econômicas que cerceiam a ciência. Apesar de o grupo de cientistas conseguir formular uma hipótese para o tratamento da doença, as empresas químicas poderiam não fabricar o óleo para que as pesquisas avançassem, pois é um processo caro e sem garantia de lucro. Descrevo aqui outro trecho que elucida um pouco mais esta questão econômica tratada no filme:

DR. GUS: Faz ideia de quantas crianças morrem todos os anos nos Estados Unidos engasgadas com batatinha frita? Muito mais do que de adrenoleucodistrofia. A nossa doença é conhecida como uma doença órfã. É pequena demais para ser notada, pequena demais para ter fundos, especialmente com as mãos de ferro da “Reaganomics”. (O ÓLEO..., 1992, 48m 02s-48m 45s)





Aqui é citada a *Reaganomics*, uma política econômica adotada pelos Estados Unidos durante a década de 1980 que tinha como objetivo reduzir o crescimento do gasto governamental, o controle do governo na economia e a inflação, tendo um efeito na produção da ciência, já que pesquisas consideradas de menor importância encontraram mais dificuldades de conseguirem verbas.

Quanto ao método científico empregado pelo dr. Gus e o casal Odone, percebemos novamente uma ciência feita por meio da observação, formulação e refutação de hipóteses pela experimentação, características da linha positivista do pensamento científico, porém sem indutivismo aparente, pois seus experimentos estão cerceados das teorias da química e biologia.

O empirismo científico é uma visão bastante observada no meio escolar, concebendo um papel fundamental à observação da natureza e à experimentação, supostamente neutras, na construção de teorias. Nesta visão, a identidade do cientista, sua história e a sociedade em que ele está inserido são extirpadas do seu ser, dando a (falsa) impressão de que suas observações e experimentos são isentas de pré-conceitos, reforçando imagens que descrevem os cientistas como loucos ou fora dos padrões da normalidade. Chalmers (1993) destaca que, neste *indutivismo ingênuo*, os dados retirados das observações e experimentações são utilizados para construir uma teoria, adequando-se ou não aos esquemas conhecidos do universo.

Outro conceito muito comum encontrado em diversos discursos é o do método científico infalível, plenamente confiável, que leva à crença em hipóteses de uma verdade absoluta se ela for “cientificamente comprovada”. Nas palavras de Chalmers (2001):

A atribuição do termo “científico” a alguma afirmação, linha de raciocínio ou peça de pesquisa é feita de um modo que pretende implicar algum tipo de mérito ou um tipo especial de confiabilidade. Mas o que é tão especial em relação à ciência? O que vem a ser esse “método científico” que comprovadamente leva a resultados especialmente meritórios ou confiáveis? (CHALMERS, 2001, p. 17)

Entre os alunos, a imagem que mais representa o método científico é que ele é uma série de etapas previamente estabelecidas, realizadas mecanicamente, em que não se concebe espaço ao imaginário e à criatividade. Esta imagem algorítmica e exata da ciência permite imaginá-la como uma construção linear, com conhecimentos acumulativos, ignorando as crises e as revoluções científicas e não levando em consideração as limitações teóricas do conhecimento científico atual (GALLEGO TORRES, 2007).

A forma como a ciência é apresentada na escola e nos livros didáticos mais recorrentes favorecem uma imagem individualista da ciência, fazendo crer que os resultados obtidos por apenas um cientista são suficientes para confirmar ou falsear alguma hipótese ou teoria (GALLEGO TORRES, 2007), visão que também contribui para uma imagem do cientista como alguém muito inteligente, fora dos padrões da sociedade.





Tanto em *Meninos do Brasil* (1978) quanto em *Gattaca* (1997), encontramos a ciência num ponto de vista mais pernicioso, com o questionamento de como a ciência genética poderá ser usada e as consequências deste uso. Por intermédio destes filmes é possível abrir um debate sobre os benefícios e malefícios das novas tecnologias e qual o papel delas no desenvolvimento humano, porém, dissociando a ciência de caracteres como “bom” ou “mau”. A experimentação e o empirismo são marcas bastante representativas em *Meninos do Brasil*, explicitados em cenas em que aparecem em segundo plano criações de rãs para experimentos, ou em trechos como:

KOHLER: Seria muito ruim se adiássemos por três meses?

MENGELE: Isso reduziria nossas chances em 20%. Seriam 18 homens nos quatro primeiros meses. Isso mudaria o resultado totalmente.

KOHLER: Se houver um resultado.

MENGELE: Nós teremos exatamente os resultados que prometi.

KOHLER: O general Rausch quer os seis homens de volta. Até que saibamos o que Lieberman descobriu.

MENGELE: Impossível. Temos um cronograma que deve ser observado. Não pode ser mudado. General, entende o que eu fiz? Eu, o bandido. O chamado criminoso de guerra. Neste lugar distante criei um milagre científico. Eu transformei o mundo em um laboratório. Nosso laboratório. Não me fale de seis homens. Eu mandaria mais seis se esses homens fossem pegos. E mais seis até o serviço estar terminado. (MENINOS, 1978, 39m 42s-40m 47s)

Fica clara neste ponto a visão algorítmica que a ciência possui. A precisão no cronograma é a marca na fala de Mengele, que garante que, se o método for seguido precisamente, os resultados serão alcançados exatamente como previsto. Este método científico pode ser descrito, nas palavras de Gallego Torres (2007, p. 143), “como um conjunto de etapas a se seguir mecanicamente [...] com tratamento qualitativo, controle rigoroso, etc., esquecendo – ou até rejeitando – todo o significado da invenção ou criatividade”. Deste modo, o caráter empirista do filme é corroborado pelas falas de Mengele durante todo o filme, tendo sua imagem mais representativa na frase “Eu transformei o mundo em um laboratório”. Mengele representa, no filme, a imagem desumana de cientista, que não possui senso de ética ou de moral, que acredita na ciência com devoção.

Ao utilizar o filme como recurso documental, devem ser consideradas as questões referentes às dimensões históricas e às fontes de coleta de informações, uma vez que toda produção cinematográfica está relacionada aos condicionamentos sociais culturais, políticos e econômicos tanto da época em que foi produzida quanto da que representa.





Em *Gattaca* (1997), observamos o auge da imagem da sociedade subjugada à ciência. A cultura, a inteligência e a ética (fatores desenvolvidos socialmente) perdem valor diante do código genético do indivíduo, impossibilitando as transformações sociais seja por meio da educação, do esforço pessoal, etc. e, portanto, dando um caráter fatalista à sociedade. A ciência toma o lugar da natureza, pois é capaz de gerar descendentes mais saudáveis e com melhores condições de se incluírem socialmente. A geração natural de uma vida passa a ser um empecilho para o indivíduo e para a sociedade, como exemplifica o seguinte trecho retirado do filme, em que o médico que fez a seleção genética da célula embrionária fala com os pais da futura criança:

Queremos dar ao seu filho as melhores condições. Acreditem, já temos imperfeições demais. Uma criança não precisa de mais um fardo. Ele herdará as características de vocês. As melhores que têm. Uma concepção natural jamais conseguiria tal resultado. (GATTACA, 1997, 12m 14s-12m 34s)

Verificamos novamente uma influência do positivismo na narrativa do filme, desta vez representada pela investigação policial de um assassinato, cuja base é o levantamento de dados para a formulação de hipóteses, mas dando espaço para a imaginação ajudar na solução do caso, como exemplificado no trecho a seguir:

DETETIVE #1: Achamos o cara. É o único espécime aqui sem registro. A cada dez anos, damos sorte.

DETETIVE #2: Um cílio? O que sabe dele?

DETETIVE #1: É um inválido não registrado. Era faxineiro aqui há alguns anos, depois ele sumiu.

DETETIVE #2: E o espécime é recente?

DETETIVE #1: Olhe para esse chão. Nenhum vestígio fica aqui muito tempo.

DETETIVE #2: Acha que um faxineiro voltaria após tanto tempo para matar um desconhecido?

DETETIVE #1: Seu perfil diz que ele é violento.

DETETIVE #2: Mas o perfil também sugere que ele é um homem doente. Há 90% de chance de ele já ter morrido de causa natural.

DETETIVE #1: Então há 10% de chance de ele estar vivo. Temos que achá-lo! Este cílio nos levará até o assassino. Faremos uma checagem. Checaremos a família...

DETETIVE #2: Já checamos. Não há registros de parentes.

DETETIVE #1: É uma pena, senhor.

DETETIVE #2: Cheque os relatórios, álibis, inimizades. Eu não vi ninguém chorando por aqui. O diretor da missão não era muito querido. Ele fazia os cortes no programa. (GATTACA, 1997, 44m 28s- 45m 33s)





O método científico utilizado pelos policiais, apesar de estar delineado dentro de suas observações e suas hipóteses, não pode ser considerado exato ou infalível, pois gera conclusões diferentes entre os investigadores quanto a como este método deve ser empregado, em que lugares pesquisar e quais informações são relevantes. Em suma, os dois filmes trazem à tona os dilemas éticos que a ciência pode vir a enfrentar (especificamente, a ciência genética) e que podem ser debatidos em sala de aula, pois se trata de um assunto complexo e que brevemente entrará em discussão na sociedade como um todo.

Com as análises feitas até aqui, é possível argumentar que o cinema carrega algumas visões científicas em cada um de seus produtos, que podem (e devem) ser amplamente explorados pelos professores e alunos. É significativo dizer que existem várias visões de ciência e do método científico dentro da produção cinematográfica, e podemos explorá-las ativamente em sala de aula para evitar concepções erradas de ciência e de cientistas. Lembremos também que o produto midiático carrega um discurso ideológico dentro de si e não representa uma verdade absoluta da realidade. É necessário desmontar, desconstruir o documento audiovisual e analisar as condições de sua produção, para que não façamos papel de ingênuos diante das ideias propostas pelos autores (NAVARRETE, 2008).

Destacamos que o objetivo não é utilizar o filme como ilustração ou apenas para chamar a atenção dos alunos. O filme é utilizado na perspectiva de ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento histórico.

A imagem não ilustra nem reproduz a realidade, ela a reconstrói a partir de uma linguagem própria, produzida num dado contexto histórico. Sendo assim, a utilização do cinema no ensino de Ciências pressupõe uma série de indagações que vão muito além do reconhecimento dos efeitos visuais do cinema. O professor de ciências deve passar por um processo de educação do olhar que lhe possibilite “ler” as imagens do cinema (ARROIO, 2007).

Entendemos que a utilização do filme na sala de aula de ciências é um processo, pois consideramos que a leitura/análise do filme não se resume apenas às intenções do diretor ou à análise do conteúdo ou, ainda, aos elementos da linguagem audiovisual. O filme possui um texto visual e como artefato cultural possui seu próprio contexto sociocultural. A partir desta análise, o filme é desconstruído e reconstruído na organização do ensino. Assim, o processo possibilita uma real contextualização, trabalho de leitura crítica do meio, uma abordagem interdisciplinar e não apenas ilustração em movimento, redução ao erro conceitual ou confusões entre representação, expressão, realidade e ficção.

De acordo com o cineasta Siegfried Kracauer (1960), um filme conta-nos a história humana superando as formas do mundo exterior – o espaço, o tempo e a causalidade – e ajustando os acontecimentos às formas do mundo interior – a atenção, a memória e a emoção. E, ainda, na perspectiva da abordagem sociointeracionista,





o público pode identificar-se com os personagens compartilhando suas ações e emoções, expressas na linguagem do audiovisual.

Por meio de um filme, o espectador/aluno compreende de maneira sensitiva e não apenas cognitiva. Ao assistir um filme, além da transmissão de conteúdos, ocorrem vivências de todos os tipos: emoções, sensações, atitudes, ações, conhecimentos etc. Filmes criam tendências e têm maior impacto em gerações mais jovens do que qualquer outra mídia, além de poderem despertar maior interesse em temas científicos (ARROIO, 2007).

Ao usar um filme como recurso pedagógico não tradicional, é importante que o professor tenha clara sua intenção e finalidade, para que a exibição não se transforme em um mero passatempo. A linguagem audiovisual possibilita ao professor fomentar a autonomia do aluno, quando altera seu papel de transmissor para mediador de aprendizagens. Para tanto, é preciso que o professor se aproprie desta linguagem, a fim de que possa fazer uma utilização mais completa do cinema na sala de aula de ciências (ARROIO; DINIZ; GIORDAN, 2005).

O produto audiovisual pode ser um ótimo ponto de partida para uma série de debates sobre os mais diversos temas referentes à ciência, não apenas para romper as imagens deformadas da ciência e do método científico identificadas nos alunos – responsáveis, em grande parte, pelo desinteresse no aprendizado de ciências (GALLEGO TORRES, 2007) –, mas também ao enriquecer e ampliar tais concepções.

Conforme Rocha (1993, p. 10),

Nenhum filme é neutro em relação à sociedade que o produziu [...] Ao se posicionar diante de um quadro social que o gerou e ao ser exibido em outras nações, intervém na ordem social. Dessa forma, o filme, seja de que gênero for, interfere na realidade, isto é, age na História.

Sendo assim, a relação entre o filme e o ensino vai muito além de apenas escolher um filme relacionado com a temática da aula. O professor assume o protagonismo na organização do ensino desta maneira.

5 Implicações

Os meios de comunicação revelam-se particularmente eficazes para desenhar e tecer o imaginário de todo o mundo. Um dos grandes desafios que se apresenta é o de integrar consciente e criticamente a escola, seus alunos e professores, no universo do audiovisual. Educar com novas tecnologias é um desafio que até agora não foi enfrentado com profundidade. O reconhecimento da importância social do audiovisual ainda não se refletiu, de forma significativa, nas pesquisas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências.

De maneira geral, a integração de todos estes recursos audiovisuais na sala de aula de ciências, além de servir para organizar as atividades de ensino, serve também para o aluno desenvolver a competência de leitura crítica do mundo,





colocando-o em diálogo com os diversos discursos veiculados pelo audiovisual (ARROIO; DINIZ; GIORDAN, 2005).

O professor tem um papel importante como mediador entre o conhecimento científico-escolar e o conhecimento do aluno acerca desta temática. A utilização do cinema pode favorecer esta discussão, por possibilitar vivências aos alunos, pois assim, com uma contextualização baseada no audiovisual, como uma prática social, podemos estabelecer uma rede de relações desenvolvendo o pensamento crítico com habilidades de argumentação e fundamentação. Tais vivências são baseadas nos aspectos visuais (imagens), aspectos que promovem uma das formas culturais relevantes que se tornam instâncias formativas poderosas. O cinema é constituído de elementos característicos da linguagem audiovisual que garante ser verossímil e, assim, estabelecer um processo de identificação com o espectador.

A utilização do filme apenas como ilustrações não agrega valor e conteúdo; é preciso criar um contexto para que as relações possam efetivamente ser estabelecidas, com a vantagem de o cinema apresentar uma narrativa predominantemente visual e didática. A memória do espectador é requisitada com a busca da reconstrução dos aspectos sociais e da subjetividade pessoal com a criação de sentidos.

Trabalhar com o audiovisual em estratégias pedagógicas permite uma formação mais crítica em relação à mídia e às informações, além de desmitificar concepções erradas sobre o que é ciência e como ela é produzida, apresentando um contexto social e histórico do saber científico, narrado pelas imagens do filme.

Devido à linguagem audiovisual despertar sensações, recordações e reflexões diferentes em cada aluno, a construção do conhecimento científico feita com a ajuda desta linguagem deve ultrapassar a mera exposição de ideias e tornar-se um processo instaurado no diálogo e na dialética. Dessa forma, “um membro mais experiente de uma cultura pode ajudar um membro menos experiente estruturando tarefas, fazendo que seja possível que a pessoa menos experiente possa realizá-las e internalizar o processo, ou seja, convertê-las em ferramentas úteis para a compreensão” (DRIVER et al., 1994, p. 6, tradução nossa).

Nesse aspecto, discutir a natureza da ciência pode favorecer que os alunos reflitam sobre suas concepções e, se for o caso, modifiquem-nas, evidenciando que a visão empírico-indutivista não é a única e que nos produtos audiovisuais, quando essas visões aparecem, são provenientes dos produtores daquele produto e podem ser diferentes, pois não existe uma única visão.

Quando consideramos suas relações com um acontecimento que ocorreu no passado, recente ou remoto, o cinema é um documento, por ser um testemunho da sociedade que o produziu, de certa forma refletindo suas ideologias, concepções individuais e coletivas.





Referências

- ARROIO, A. Communicating science: chemistry in the movies. In: EUROPEAN CONFERENCE ON RESEARCH IN CHEMICAL EDUCATION, 9., Istanbul, Turkey, 2008. **Proceedings...** Istanbul: Ecrice, 2008a.
- _____. Communicating science: learning science with movies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON RESEARCH IN DIDACTICS OF SCIENCES, 3., 2008, Krakow, Poland. **Proceedings...** Krakow: Pedagogical University of Krakow, 2008b. v. 1, p. 5-8.
- _____. DNA, genetics, eugenics... Fiction or reality? How improve teaching science with movies. In: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN NATURAL SCIENCE EDUCATION, 2008, Siauliai, Lithuania. **Proceedings...** Siauliai: Scientia Educologica, 2008c. v. 1, p. 8-12.
- _____. The role of cinema into science education. In: LAMANAUSKAS, V. (Ed.). **Science education in a changing society**. v. 1. Siauliai: Scientia Educologica, 2007. p. 25-30.
- ARROIO, A.; DINIZ, M. L.; GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de Ciências. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: Abrapec, 2005. p. 1-10.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p. 7-10, 2006.
- BELL, R.; LEDERMANN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F. Developing and acting upon one's conception of science: the reality of teacher preparation. **Journal of Research in Science Teaching**, Chicago, v. 37, p. 563-581, 2000.
- CHALMERS, A. F. **O que é Ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- DABUL, M. R.; BAUER, C. O cinema como fonte documental em pesquisas educacionais: análise do filme "Anjos do Arrabalde", de Carlos Reichenbach. **Dialogia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 95-101, 2008.
- DRIVER, R. et al. Constructing scientific knowledge in the classroom. **Educational Researcher**, Minnesota, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.
- FERRO, M. O filme, uma contra-análise da sociedade? In: LE GOFF, J. : NORA, P. **História: novos objetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988. p. 201-202.
- GALLEGO TORRES, A. P. Imagen popular de la ciencia transmitida por los cómics. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 4, n. 1, p. 141-51, 2007.
- GATTACA. Direção: Andrew Niccol. Direção de arte: Sarah Knowles. Roteiro: Andrew Niccol. Fotografia: Slavomir Idziak. Produzido por Columbia Pictures Corporation/Jersey Films, Estados Unidos, 1997. 112 min.
- GIL PÉREZ; D. et al. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.
- KOMINSKI, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002.
- KORNIS, M. A. História e cinema: um debate metodológico. **Estudos históricos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 237-250, 1992.
- KRACAUER, S. **Theory of film**. Oxford: Oxford University Press, 1960.





KUHN, T. S. **The structure of scientific revolution**. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

LEDERMANN, N. G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEMKE, J. L. **Talking science**: language, learning and values. Norwood, NJ: Ablex, 1990.

MENINOS DO BRASIL. Direção: Franklin J. Schaffner. Direção de arte: Peter Lamont e Juián Mateos. Roteiro: Heywood Goud, baseado em livro de Ira Levin. Fotografia: Henri Decae. Produção: Stanley O'Toole e Martin Richards, Estados Unidos, 1978. 118 min.

NAVARRETE, E. O cinema como fonte histórica: diferentes perspectivas teórico-metodológicas, **Revista Urutágua**, Maringá, n. 16, p. 21-26, 2008.

O ÓLEO DE LORENZO. Direção: George Miller. Direção de arte: Dennis Bradford e Jamie Leonard. Roteiro: George Miller e Nick Enright. Fotografia: John Seale. Produção: George Miller e Doug Mitchell. Produzido pela Universal Pictures, Estados Unidos, 1992. 135 min.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTIN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 15, n. 2, p. 155-173, 1997.

REZENDE, L. A. História das ciências no ensino de ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2008.

ROCHA, A. P. **O filme**: um recurso didático no ensino da história. 2. ed. São Paulo: FDE, 1993.

ROESLER, J. Narrativa fílmica, imaginário e educação. **Sessões do Imaginário**, Porto Alegre, n. 13, p. 26-32, 2005.

SANTANA, E. R. **Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a história e a filosofia da ciência** – SP. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SORLIN, P. **Sociologie du cinema**. Paris: Aubier Montaigne, 1977.

VYGOTSKY, L. S. **Mind and society**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.





O PAPEL DA OBSERVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE SENTIDO EM AULAS EXPOSITIVAS DE CIÊNCIAS

*Silvia Luiza F. Trivelato
José Artur B. Fernandes*

1 Introdução

Desde as *object lessons* do início do século XIX, quando os alunos exercitavam a observação e a descrição de objetos – atividades indicadas por Goodson (1996) como o início da disciplina escolar de ciências na Inglaterra –, a observação tem sido apontada como um dos procedimentos básicos do fazer científico e bastante valorizada no ensino de Ciências.

De muitas maneiras somos levados a acreditar que as situações de observação promovem uma aproximação com o fenômeno ou conceito que desejamos explorar pedagogicamente. No entanto, será que já nos perguntamos sobre o quanto é autônoma a observação que nossos alunos fazem regularmente em nossas aulas? Será que, em uma aula expositiva que utiliza uma demonstração, ou mesmo em uma aula prática com roteiro de atividade, os alunos observam livremente quaisquer aspectos do fenômeno natural em questão?

Já nos perguntamos sobre o quanto a apropriação dos elementos presentes nos materiais didáticos que utilizamos (imagens, modelos tridimensionais, filmes) é feita de forma independente por nossos alunos?

Estas são as principais questões que orientam a discussão que estamos propondo aqui: queremos explorar a função mediadora das interações discursivas que ocorrem durante a observação de objetos nas aulas de ciências.

A partir da investigação das funções da observação em situações de ensino expositivas, defendemos a ideia de que a mediação do professor controla a ação de observação dos alunos – que deixa de ser autônoma e obedece ao “roteiro retórico” de construção da narrativa científica desenvolvida na aula, servindo como estratégia para criar intersubjetividade na interação discursiva.

Entendemos as interações discursivas que ocorrem nas aulas expositivas como um conjunto de processos comunicativos que pode possibilitar a construção conjunta de significados compartilhados por professores e alunos.

É importante deixar claro que a função da observação na produção de sentidos em aulas expositivas a partir desse modelo que estamos utilizando não é, de nossa parte, acompanhada de um juízo de valor. Acreditamos que na interação social





que ocorre nessas aulas – desde que em alguma medida contemple os eixos de interatividade e dialogicidade propostos por Mortimer e Scott (2002) – pode, sim, ocorrer construção de conhecimento e engajamento intelectual ativo dos alunos, o que não significa que julguemos esse tipo de aula como superior ou inferior a outras formas de ensinar e de aprender ciências.

Neste trabalho, explicitaremos um referencial teórico que nos serve de base para pensar o papel da observação nas aulas expositivas de campo que investigamos e apresentaremos alguns resultados de pesquisa (FERNANDES, 2007) que sustentam a discussão e o modelo que usamos para interpretar a função da observação nessas aulas. Tal estudo foi desenvolvido com alunos de 6ª série do ensino fundamental durante uma viagem de estudos em que registramos as interações entre os professores de campo (monitores) e os alunos envolvidos em aula de campo expositiva, cujo tema eram os ecossistemas costeiros. Ao final, vamos expandir a discussão para outros formatos de aula expositiva (práticas ou teóricas com uso de recursos didáticos), explorando as possibilidades do modelo e lançando questionamentos para novas pesquisas.

2 A construção do conhecimento como um processo comunicativo

Os referenciais teóricos que compartilhamos veem os processos escolares de ensino e de aprendizagem como processos interativos e comunicativos em que os participantes se envolvem em um “processo de construção de sistemas de significados progressivamente compartilhados cada vez mais ricos, complexos e adequados sobre a realidade em questão” (COLL; ONRUBIA, 1998, p. 80, tradução nossa) e, dessa forma, elaboram conhecimentos relativos a determinadas parcelas da realidade física e social.

Esses sistemas de significados compartilhados são estabelecidos pelo discurso em sala de aula, em um processo básico de introduzir os alunos no mundo conceitual do professor e, por meio dele, no mundo da comunidade educacional (EDWARDS; MERCER, 1993). Vale lembrar que o discurso, em nossa visão, é construído pelo uso simultâneo de modos verbais e não verbais de comunicação, sendo construído pela ação conjunta do professor e dos alunos. Entretanto, uma vez que há uma assimetria de papéis na organização da aula, fica a cargo do professor direcionar a construção do discurso comum de acordo com suas intenções, que respondem aos objetivos da instituição escolar.

A construção desse discurso segue estratégias. Explicação é uma das muitas estratégias retóricas empregadas pelos professores de ciências para moldar o conhecimento no âmbito do ensino de Ciências, como apontam Kress et al. (2001). Esta moldagem é fundada, primariamente, na construção de entidades e nas relações entre estas, de maneira a formatar as visões de mundo dos alunos de determinadas maneiras. Os autores exemplificam citando o uso de equipamentos científicos que permitam aos alunos ver entidades que são normalmente invisíveis,





ou a conexão de coisas aparentemente díspares, como partes do corpo, sendo relacionadas para apresentar o corpo como sendo um sistema.

Para criar as entidades e suas relações no discurso da sala de aula, os professores desenvolvem o que Mortimer e Scott (2003) chamam de narrativa científica, que tem como característica fundamental seu caráter persuasivo:

Ao representar a narrativa científica, o professor precisa estar atento às concepções existentes e em desenvolvimento pelos alunos, sendo sensível aos tipos de coisas que os alunos estão falando na classe, melhorando seu conhecimento sobre as visões que os alunos trazem a respeito do tópico. O desafio para o professor, então, é desenvolver linhas de argumentação convincentes para interagir e se relacionar dialogicamente com as concepções existentes. [...] Uma característica fundamental da maneira como o professor desenvolve a narrativa científica é que ela tem que ser de caráter “persuasivo” (Cf. Sutton, 1996), na medida em que o professor tenta convencer os alunos de que a narrativa científica que está sendo representada no plano social da classe é razoável. (MORTIMER; SCOTT 2003, p. 19, tradução nossa)

Para que a narrativa científica construída seja persuasiva é necessário, além do caráter dialógico de sua construção, que se utilizem os recursos semióticos de maneira adequada.

Kress et al. (2001) usam o termo retórica para se referir à orquestração dos recursos semióticos (comunicativos) nas aulas de ciências, visando a enfatizar o papel central do professor no ensino e na aprendizagem, em tomar decisões e fazer escolhas, em vez de ser um “observador neutro” da relação dos alunos com os “fatos”. Usando o termo retórica, os autores referem-se à “materialização semiótica das intenções e objetivos da interação de forma a afetar a visão de mundo dos alunos. [...] o termo] destaca que, na tentativa de moldar as concepções de mundo dos alunos, os professores agem retoricamente: eles apresentam uma visão de mundo plausível, integral e coerente por meio da orquestração de uma variedade de meios de comunicação” (KRESS et al., 2001, p. 20, tradução nossa). É neste contexto que vemos o controle da observação que os alunos fazem (de fenômenos naturais reais ou de suas representações nos materiais didáticos) como uma das estratégias retóricas para a construção da narrativa científica.

Entretanto, apesar de destacarem o papel central do professor nesse processo, os mesmos autores ressaltam o papel ativo dos alunos tanto no processo de aprendizagem como no de ensino: na condição de audiência para o professor eles têm seu impacto na atividade de ensino enquanto retórica, além de terem um papel transformador na construção de conhecimento (KRESS et al., 2001). Vale lembrar que na perspectiva sociocultural o conhecimento construído no discurso público não é especular ao conhecimento que será construído no plano intrapsicológico: ele se modifica ao ser internalizado.





Ainda assim, um senso de controle pelo professor, segundo Edwards e Mercer (1993), tem sido apontado por diversos autores. O professor exerce um controle esmagador em estabelecer a pauta, determinar com antecedência que conhecimentos serão resultantes da atividade e, em geral, expressar o papel social de autoridade, tanto em termos de controle epistêmico como comportamental.

Para tanto, lança mão de uma série de estratégias, as táticas temáticas (LEMKE, 1990) ou regras básicas¹ (EDWARDS; MERCER, 1993). Marcar a relevância ou a irrelevância de contribuições dos alunos, por exemplo, é uma dessas estratégias: usar entonação especial, dar importância e chamar a atenção para que todos ouçam a contribuição, criar chavões ou alertar que o assunto em andamento é especialmente importante são exemplos de como o professor pode marcar a relevância de temas ou contribuições. Já a irrelevância de um tema é mais frequentemente marcada pelo simples ato de ignorar a contribuição do aluno, ou por rotular a resposta do aluno como “isso não é uma resposta”.

Parafrasear a contribuição dos alunos, ou reformular a pergunta que o aluno lançou, modificando-a para adequá-la ao tópico, juntamente com as recapitulações em que se reconstróem os diálogos, são algumas das estratégias para dirigir o tema da interação e criar a sensação de consensualidade em relação ao tema discutido.

Da mesma forma, dar “deixas” para estimular a contribuição dos alunos, fazer perguntas diretas ou controlar o tempo de espera necessário para as respostas, são estratégias para regular a participação dos alunos na construção do discurso.

Ainda em relação às estratégias de controle do discurso, temos o diálogo triádico, também chamado de padrão IRF². Este padrão é a estrutura de atividade conjunta de diálogo mais comum nas aulas de ciências, segundo Lemke (1990), funcionando como uma poderosa ferramenta para a construção da retórica da aula, como apontam Edward e Mercer:

Pelo fato das pessoas suporem que o professor sabe a resposta para a maioria das questões que faz, o status de qualquer resposta oferecida por um aluno é também afetado pela natureza da relação. O professor é visto como em posição de avaliar qualquer resposta (a parte feedback da IRF), e, portanto, o próximo ato do professor vai ser tomado por avaliativo. Então, se o professor coloca a mesma questão novamente, fica implícito que qualquer que tenha sido a resposta, esta foi recebida como incorreta, e uma resposta alternativa está sendo agora requisitada. Silêncio por parte do professor implica na mesma coisa; a questão anterior continua em aberto. Se o professor ignora uma questão colocada por um aluno,

¹ “Ground rules”, no original.

² Input - response - feedback, ou seja: estímulo - resposta - avaliação. Em português, tem sido chamado de IRA: intervenção - resposta - avaliação.





podemos esperar a interpretação contrária - a questão não foi colocada na pauta. Em outras palavras, o professor está em posição de controlar o discurso, de definir o que são coisas apropriadas para se falar sobre, e age como um árbitro sobre o conhecimento válido. (EDWARDS; MERCER, 1993, p. 47, tradução nossa)

O padrão IRF pode ser utilizado como uma estratégia de desenvolvimento temático, chamada por Lemke (1990) de “série de perguntas do professor”. Usando esta estratégia, o professor planeja uma sequência ou série de perguntas do professor tematicamente relacionadas que, como um todo, constroem um conjunto de relações semânticas importantes para desenvolver o tema discutido, controlando as contribuições que os alunos farão e mantendo, assim, o controle sobre a narrativa que se constrói.

Em uma aula demonstrativa, por exemplo, muitas vezes o professor utiliza o padrão IRF para mediar a observação conjunta de um fenômeno, como no seguinte exemplo:

I: “qual é o formato do bico do beija-flor?”

R: “é comprido!”

F: “Isso, é comprido.”

I: “e qual é a flor em que esse bico melhor se encaixa?”

R: “é a margarida!”

F: “não, não, tem de ser uma flor comprida.”

Neste exemplo, o tema das contribuições dos alunos, resultantes da observação orientada, segue o roteiro retórico colocado pelas perguntas do professor: as perguntas que direcionam a observação e a avaliação das respostas determinam o tema da fala dos alunos e, assim, da narrativa científica que se constrói.

3 O papel da observação nas aulas expositivas

Levantamos duas questões para refletir sobre os principais papéis da observação orientada (controlada) pelo professor em aulas expositivas: a primeira é: “como é feito o controle do tema que está presente nas contribuições dos alunos para a construção do discurso da aula?” A segunda pergunta, que remete à maneira como os significados são compartilhados na construção do discurso comum, é: “como os significados são atribuídos para os elementos que tomam parte na narrativa científica?”

A questão do controle do tema nas falas dos alunos é a mais simples das duas que levantamos: ao fazer a gestão da observação dos alunos em uma visita a um ambiente litorâneo, por exemplo, o professor pode pedir aos alunos que observem os organismos colados às rochas, provocando em seus alunos contribuições discursivas que irão girar em torno dos seres vivos que ali vivem. O controle espacial da observação promove, assim, um controle temático das falas dos alunos.





O grau de controle do monitor sobre a observação dos alunos, no entanto, varia muito: por um lado, a observação pode ser proposta desde uma forma aberta, em que os alunos são instados a perceber elementos do ambiente sem que se detalhem quais são os elementos “corretos” a ser observados. Essa forma de gestão da observação está mais próxima do treinamento de habilidades de percepção do que da construção da explicação, muito embora os frutos dessa observação sejam seletivamente reforçados ou descartados pelo monitor, de acordo com seus interesses retóricos.

No outro extremo, a observação é extremamente condicionada pelo discurso do monitor, que deixará claro quais são os elementos que ele espera que sejam observados. Nesse extremo, a observação proporciona, usando os dizeres de Ogborn et al. (1996, p. 121) ao discutir a função das aulas práticas na construção de explicações, “um assunto a serviço da teoria”.

Vejam os seguintes três exemplos, retirados de nossa pesquisa, de controle temático que o professor de campo exerce por meio do controle da observação dos alunos, que ilustram as formas de controle a que nos referimos:

Fala	Gestos e ações
Monitor: Certo, mas... O que seria, dá um exemplo aqui, o que seria um fator abiótico aqui do, desse ambiente. Vamos pensar, então, no costão rochoso.	Monitor: - Abre os braços, mostrando o ambiente ao redor.
Alunos (vários): Água. Aluno: As pedras. Monitor: Que mais? Aluno: Mar.	

Quadro 1 – Controle aberto – Fragmento de aula de campo no costão rochoso

Fonte: FERNANDES (2007).

Como exemplo de gestão de observação mais aberta, temos este fragmento em que o monitor pede aos alunos que identifiquem variáveis ambientais: o gesto não define uma direção em especial, mas se refere ao ambiente do costão rochoso onde o grupo se encontra.

Fala	Gestos e ações
Monitor: Do solo. Então veja: Se eu olhar esse nosso solo aqui, olha, fizer assim com o pé, pegar com a mão, cavar um pouquinho, esse solo aqui é basicamente que tipo de solo?	Monitor: Movimento ascendente da mão aberta, palma para cima. Monitor: Aponta para o chão. Monitor: Cava o solo com o pé, depois se abaixa e retira uma amostra com a mão, exibindo-a
Aluno: Areia. Aluno: Areia Aluno: Terra.	Alunos: Cavam com os pés, alguns usam as mãos.

Quadro 2 – Controle intermediário – Fragmento de aula de campo na restinga

Fonte: FERNANDES (2007).





Seguindo no *continuum* em direção ao maior controle da observação, este exemplo mostra uma ação que adquire sentido comunicativo, incluída neste trabalho no âmbito do modo gestual. Tanto o foco material da observação como o tipo de resposta esperada são definidos no discurso, embora o aluno ainda tenha um grau de liberdade sobre que elementos perceber.

Fala	Gestos e ações
<p>Monitor: É um problema também. E algumas dessas plantas, quê que elas fazem: junto com a água, com os borrifos de água salgada que vêm, vem o sal, né? E ela precisa eliminar esse sal de algum jeito. Essa espécie, por exemplo, a Ipomoea, tá vendo essa folha que tá toda amarelona?</p>	<p>Monitor: Com os braços estendidos para baixo, agita as mãos com os dedos voltados para cima.</p> <p>Monitor: Move repetidamente a mão, à altura do rosto, com os dedos apontando para a vegetação de duna, representando borrifos de água.</p> <p>Monitor: Puxa um ramo da planta, exibindo uma folha amarela e apontando-a com a outra mão.</p>
<p>Alunos (vários): Ahnham.</p>	

Quadro 3 – Controle fechado – Fragmento de aula de campo na duna

Fonte: FERNANDES (2007).

Por fim, nesse exemplo que transcrevemos o elemento novo que a observação traz para o discurso é claramente definido pela fala e pelo gesto do monitor: o controle da observação é bem fechado.

A segunda questão proposta neste trabalho diz respeito à produção de significados compartilhados para os elementos presentes na narrativa. Seu foco está voltado para o papel desempenhado pelas observações controladas, o que nos remete aos conceitos de intersubjetividade e de referencialidade, que serão explorados a seguir.

4 Intersubjetividade e referencialidade

Para refletir sobre o papel da observação na construção de uma narrativa científica que seja compreendida pelos alunos e pelo professor que interagem em uma aula, temos de pensar na forma como esses participantes negociam os significados dos sistemas de signos utilizados nessa interação discursiva. Um *sistema de recursos* semióticos, como a linguagem, é um sistema de *possíveis* maneiras de construir significados, segundo Lemke (1990, p. 186, tradução nossa, grifos do autor):

A premissa básica da semiótica social é que os significados são construídos. Esta é uma mudança na semântica do termo significado. É um engano dizer, como as pessoas frequentemente dizem, que alguma coisa tem significado, como se significado fosse uma coisa inerente. Uma palavra, um diagrama, um gesto, não





têm significado. Um significado tem de ser construído para isso, por alguém, de acordo com um conjunto de convenções para dar sentido a palavras, diagramas ou gestos.

Pessoas diferentes podem construir significados diferentes para a mesma palavra, gesto, ação ou imagem. Ao utilizar signos destes modos comunicativos para criar significados, estamos criando representações, ou seja, estamos fazendo uma ação para representar o significado de outra.

Tais representações precisam funcionar de forma que seus sentidos sejam compartilhados por alunos e professores. Edwards e Mercer (1993) lembram que a educação é inerentemente relacionada à introdução de crianças e adultos em uma cultura de pensamento e linguagem pré-existente. Apontam a assimetria de papéis entre professor e alunos, afirmando que, “não importando o quão ativo seja o papel permitido aos alunos desempenhar em seu aprendizado, não podemos assumir que eles possam simplesmente reinventar esta cultura por meio de suas próprias atividades e experiências” (EDWARDS; MERCER, 1993, p. 157, tradução nossa).

Essa impossibilidade de “reinventar o mundo” aparece já nos comentários de Vigotski sobre a maneira como as crianças atribuem significados para as palavras. Tanto os referentes que são vinculados às palavras como as associações de ideias em que a criança organiza o mundo (os complexos) são fortemente influenciados pelo uso que deles é feito pelos adultos.

As crianças não escolhem o significado de uma palavra, já lhes vem dado no processo de interação verbal com os adultos. As crianças não constroem seus próprios complexos livremente: encontram-nos construídos no processo de compreensão da fala dos outros. Não selecionam livremente vários elementos concretos e os incluem em um complexo ou outro. Recebem um grupo de objetos concretos em uma forma já preparada de generalização proporcionada pela mesma palavra [...] Em geral, as crianças não criam sua própria fala. Dominam a fala existente nos adultos de seu entorno. (VYGOTSKY, 1934, p. 133³ apud WERTSCH, 1988, tradução nossa)

Lemke (1990, p. 91) refere-se a essa necessidade de negociação do significado das palavras quando diz que, ao ensinar Ciências, não queremos que os alunos apenas repitam as palavras como papagaios, mas que sejam capazes de construir os significados essenciais em suas próprias palavras, lembrando que “a palavra deve expressar os mesmos significados essenciais para ser cientificamente aceitável e, na maioria dos casos, ter utilidade prática. Isso é o que queremos dizer quando falamos que queremos que os alunos ‘entendam conceitos’.”

¹ VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem: investigações psicológicas. Moscú; Leningrado: Gosudartsvennoe Sotsial-no-Ekonomiecheskoe Izdatel'stvo, 1934.





O objetivo principal em relação à forma como se utilizam os recursos semióticos na escola, portanto, é o de criar significados comuns entre professor e alunos, interlocutores na interação comunicativa.

Wertsch chama de intersubjetividade a situação em que “os interlocutores compartilham algum aspecto das suas definições da situação” (WERTSCH, 1988, p. 170, tradução nossa), e segue:

Quando os interlocutores iniciam um contexto comunicativo, podem ter diferentes perspectivas ou interpretar apenas vagamente o que as produções verbais tentam transmitir. Graças à “negociação” semioticamente mediada, entretanto, criam um mundo social temporalmente compartilhado, um estado de intersubjetividade. (WERTSCH, 1988, p. 170, tradução nossa)

Assim, ainda que possamos assumir que não existe intersubjetividade completa – uma vez que é internalizado por cada participante deverá ser o resultado de um processo muito pessoal –, será por meio da negociação semioticamente mediada que os participantes de uma atividade conjunta (como uma aula) poderão aumentar o grau de intersubjetividade da interação, na medida em que criam significados compartilhados e contextualizados.

A negociação e a contextualização dos significados depende, em grande medida, do estabelecimento de marcos referenciais dentro dos quais os significados sejam ancorados, tanto no caso de referentes materiais para os signos utilizados, como no caso de signos que têm referentes abstratos, como as relações que se estabelecem entre os elementos do mundo material.

O professor terá de criar uma contextualização entre signos que só existem no plano abstrato, conectando os sentidos que ele atribui a uma palavra, por exemplo, aos sentidos que sua audiência poderá atribuir-lhe. Para criar essa intersubjetividade, poderá utilizar diferentes formas de referencialidade.

O uso de recursos referenciais serve para que os participantes da interação “afinem” os sentidos atribuídos aos signos, o que torna a comunicação mais produtiva, na medida em que proporciona uma definição da situação mais ou menos comum a todos.

Vila (1998) usa o termo perspectiva referencial para tratar o ponto de vista que um falante adota para identificar um referente (ou significante, aquilo a que o signo se refere), lembrando que o referente é único, porém, as perspectivas a partir das quais se pode observá-lo são múltiplas.

Como criamos esses contextos referenciais? Para criar tais contextos, precisamos criar relações entre os signos que utilizamos e outros signos cujo significado seja compartilhado com as pessoas com quem dialogamos. Podemos, também, criar relações entre um signo novo que lançamos no diálogo e outros signos que já foram utilizados anteriormente. Outra possibilidade, muito importante, é criar relações entre os signos e as coisas do mundo concreto – e é no contato com o mundo concreto que os alunos operam a observação.





Tratando a referencialidade de maneira um pouco mais ligada à prática escolar, Coll et al. (1992) separam as ações contextualizadoras dentro de dois marcos referenciais: o *específico* e o *social*.

O *marco referencial específico* inclui referências a conteúdos que o professor supõe que seus interlocutores já compartilham, porque foram trabalhados em momentos anteriores. O professor baseia-se na hipótese – quase sempre implícita – de que compartilha uma série de vivências e aprendizagens prévias com seus interlocutores, pelo simples fato de que estes estão participando de uma mesma sequência didática. Como exemplo, teríamos a fala: “estamos falando daquele animal que vocês estudaram ontem, a anêmona”.

Já o *marco referencial social* inclui referências ao mundo extra-escolar. A hipótese aqui é que professor e alunos compartilham vivências e aprendizagens prévias não por terem passado por elas juntos, mas por viverem em um mesmo grupo social e que, por isso, devem ter referências parecidas. Voltando ao nosso exemplo, a referência poderia ser: “o peixe-palhaço se abriga entre os tentáculos das anêmonas, iguais àquelas que vocês viram no filme *Procurando Nemo*”.

A investigação que eles conduzem (COLL et al., 1992) traz resultados coerentes com esse modelo: no início de uma sequência didática há predominância de referências dentro do marco social, e, com o avanço do trabalho, o grupo passa a dispor de um maior “passado discursivo”, aumentando a possibilidade de estabelecer conexões dentro do marco referencial específico, que é o tipo de referência que efetivamente passa a predominar.

5 O referencial empírico na construção da narrativa científica

Em nosso trabalho em que estudamos as funções da observação na construção da narrativa (FERNANDES, 2007), investigamos as atividades de campo porque elas deslocam os alunos para junto de determinada realidade concreta, podendo ter características muito específicas baseadas nas possibilidades de referenciar com o mundo físico as ações e o discurso de professor e alunos.

Para avançar na discussão das maneiras como criamos os referenciais de negociação de significados nessas atividades, temos de pensar nas formas de ação comunicativa que possam se dar além da esfera da comunicação verbal.

O que observamos é que, além da fala e dos gestos – os dois modos comunicativos utilizados nas aulas de campo –, os professores frequentemente utilizavam o “cenário” das aulas para referenciar os significados em pauta, ainda que certos elementos da narrativa que se construía não estivessem presentes para serem diretamente observados.

Uma forma de criar esse tipo de contextualização, bastante interessante, é a criação do que chamamos de “cenários imaginativos”: por meio da fala e de gestos, o monitor sugere que o aluno se imagine em uma situação específica, fantasiosa, dentro do cenário concreto da atividade. Os gestos fornecem elementos





importantes para caracterizar a situação, como no caso em que o monitor sugeriu que os alunos se imaginassem vivendo colados a uma rocha, e, com o uso de gestos, colocou-se preso a tal rocha.

O gestual fornece informações precisas que guiam o exercício de imaginar a situação, de forma que se cria uma intersubjetividade em relação ao ponto de vista, ao ponto de observação do cenário. Esse cenário – que é compartilhado porque é concreto e tem o ponto de vista do observador negociado quando o monitor propõe o exercício de pensamento, cenário do qual o aluno é um integrante imaginário – serve como um poderoso elemento de referencialidade, de contextualização, conforme percebemos a partir da leitura do mapa de interatividade transcrito a seguir:

Fala	Gestos e ações
<p>Monitor: [...] mas tudo isso daqui, ele é inundado por água. Agora, todo mundo finge que é caranguejo, abaixa na altura do mangue. Todo mundo abaixa. Olhem só a vista que têm esses animais debaixo do mangue, olhem as raízes. Por que será que ele tem... [...]</p>	<p>Monitor: - <i>Indica, com as mãos abertas, o provável nível da água.</i></p> <p>Monitor: <u>Agachando-se, abre os braços na posição de pinças de caranguejo e olha ao redor.</u></p> <p>Aluno: <u>Todos os alunos agacham, inicialmente dois deles abrem os braços como o monitor, depois todos ficam apenas agachados e olhando ao redor.</u></p>
<p>(no fim da sessão, retoma o tema)</p> <p>Monitor: Olha quanto buraquinho em que eu posso me esconder. Olha quanto tronco. Se um animal grande vier, eu sou pequeno, olha: shhhp, shhhp, shhhp, shhhp... Até o bicho passar por esse buraco, ele entala, ou bate a cabeça, ou volta, ou não consegue entrar porque ele sabe que aqui ele vai se perder. Então é um lugar extremamente protegido, as árvores formam tocas, os buracos formam tocas... Ah, o caranguejo tem uma coisa importante:</p>	<p>Monitor: Move mãos abertas por entre troncos, simulando animal em fuga.</p> <p>Monitor: Bate uma mão na outra.</p> <p>Monitor: Recua as duas mãos.</p>
<p>Aluno: Ele faz buraco no chão.</p>	<p>Aluno: Aponta para baixo.</p>

Quadro 4 – Cenários imaginativos – Fragmento de aula de campo no manguezal

Fonte: FERNANDES (2007).

Nesse exemplo, o monitor propõe que os alunos observem o manguezal do ponto de vista de um caranguejo, no intuito de criar uma noção mais ou menos





compartilhada do tipo de microambiente que existe entre o emaranhado de raízes e caules das árvores de mangue:

O interessante é que a referencialidade que esse cenário imaginativo confere ao grupo não se encaixa no marco referencial específico (COLL et al., 1992), porque não está baseada em conteúdos previamente abordados ou em significados negociados em sessões anteriores. O aluno constrói sua experiência imaginária (“sou um mexilhão”, “sou um caranguejo”) com base na observação de um cenário real, desde um ponto de vista de observação que foi e continuará sendo negociado e tornado intersubjetivo na interação.

Também o marco referencial social não comporta esse tipo de construção de contexto referencial, uma vez que os participantes não podem recorrer a experiências semelhantes vividas em seu grupo social: eles nunca tiveram a chance de ver o mundo do ponto de vista de um caranguejo do manguezal.

É bem verdade que as referências sociais não são totalmente excluídas: mesmo tentando ver o mundo do ponto de vista de um mexilhão, os alunos ainda pensam como alunos que são, inseridos em um grupo social. Podem imaginar que a impossibilidade de passear no *shopping* é um problema para o mexilhão, pois continuam vendo o mundo através de seus valores. No entanto, o referencial de observar aquele cenário real, concreto, é obtido no exato momento em que se negocia o ponto de vista do observador.

A partir dessa discussão, a relação entre o mundo material e a construção de significados nas aulas de campo adquire novos contornos: se o discurso for capaz de negociar os significados que orientam e regulam a observação, os resultados empíricos das observações feitas por alunos e monitores tenderão a se aproximar.

Não defendemos a ideia de que os alunos observarão a mesma coisa: acreditamos que a observação de cada aluno será subjetiva, levando a apropriações particulares da realidade material. O que sugerimos é que a negociação de significados no estabelecimento do ponto de vista do observador cria um referencial que é de natureza diferente dos marcos específico e social, e que contribui para a aproximação dos significados apreendidos a partir da experiência empírica. O referencial comum – que poderíamos chamar de *empírico* – é continuamente recriado de forma simultânea ao desenvolvimento da narrativa científica, pelo uso retórico da observação negociada do meio físico feito sob a demanda da explicação que se constrói.

A observação na aula expositiva de campo, então, desempenha dois papéis: (1) serve de base para que o aluno contribua com o discurso da aula (dentro de uma temática determinada pelo controle dessa observação) e (2) possibilita a criação negociada de um referencial empírico, que aproxima os pontos de vista iniciais e ajuda os participantes a produzir significados mais ou menos compartilhados, fruto da observação. Tais significados serão o ponto de partida





referenciado para a negociação de novos sentidos, utilizados pelo monitor na construção da narrativa científica.

A narrativa construída sob o controle do professor vai, então, utilizar-se de elementos do mundo material, especialmente formatados para comunicar os aspectos teóricos que se deseja explicar. Nesse sentido do papel da observação, as aulas de campo aproximam-se um pouco das atividades práticas realizadas na escola, como discutidas por Ogborn et al. (1996, p. 138, tradução nossa): “Nas práticas, o mundo material é utilizado para representar, e deve ser visto como um modelo com significado teórico”.

A observação, assim referenciada, fornece elementos que serão utilizados para a construção da retórica. Esse caminho parece-nos muito interessante para a análise de situações de ensino não formal, como ocorre em museus, centros de ciências e unidades de conservação, por exemplo, em que os participantes provavelmente não dividem um mesmo grupo social com experiências comuns e tampouco possuem referências comuns em atividades passadas conjuntamente realizadas, pois acabaram de se reunir para uma atividade pontual.

Também na sala de aula, em situações em que os alunos lidam com a observação de objetos de forma mediada pelo discurso do professor, podemos imaginar que esses processos de controle temático e estabelecimento de referenciais desempenham um papel importante na construção das explicações.

6 A gestão da observação de objetos em sala de aula

Acreditamos que esses processos, que ficaram muito evidentes em nossa investigação sobre o uso dos modos comunicativos em atividades de campo, ocorram de modo semelhante em sala de aula sempre que houver a mediação do professor controlando a atenção dos alunos para determinados aspectos da realidade trazida à aula por meio de recursos didáticos das mais diversas naturezas: uso de desenhos no quadro negro, pôsteres, projeções de fotografias ou imagens pictóricas, uso de modelos tridimensionais, atividades práticas de demonstração, etc.

É importante salientar que nossa abordagem, aqui, difere das abordagens sobre o uso de imagens no ensino que se apoiam no referencial da análise de discurso francesa: enquanto esta se baseia na leitura da imagem pelos alunos, nosso foco vai para a apropriação de elementos da imagem (e de outros objetos) pelo professor para construir retoricamente a narrativa científica.

Se extrapolarmos a função mediadora do professor na gestão da observação na aula de campo para a função mediadora que ele exerce, em sala de aula, no uso de recursos didáticos, podemos traçar um paralelo em relação às estratégias de controle da narrativa observadas.

Ao dirigir a atenção dos alunos ao observar fenômenos naturais em uma atividade prática de demonstração, por exemplo, ou mesmo ao determinar





os aspectos a serem observados na interpretação de uma imagem, o professor está estabelecendo um ponto de vista inicial mais ou menos comum para a observação.

Com base na observação controlada de aspectos dos fenômenos apresentados/representados no material didático, o professor cria referenciais compartilhados dentro do marco referencial empírico, controlando os itens temáticos que serão trazidos para o discurso público.

Como exemplo, na clássica demonstração de fototropismo da planta mantida em uma caixa com abertura lateral, dependendo da mediação do professor, os alunos não observam livremente: eles observam apenas alguns aspectos do fenômeno a partir do ponto de vista inicial que o professor estabelece.

É evidente que, ainda assim, o aluno pode observar um aspecto não previsto, o que demandará do professor lançar mão de outras estratégias de controle do discurso (como apontadas por Edwards e Mercer, 1993) para construir retoricamente a narrativa desejada.

Da mesma forma, ao apresentar uma fotografia, por exemplo, o professor orienta o aluno a observar determinados aspectos: “Reparem no formato do bico do colhereiro” – a observação será, então, dirigida ao bico da ave. E como funciona o processo de estabelecimento de referencial compartilhado nesse caso?

Mesmo que os alunos nunca tenham visto antes uma dessas aves, atribuirão significados mais ou menos semelhantes para o formato do bico, criando algum grau de intersubjetividade que ajudará o professor na tarefa de construir uma narrativa científica que relaciona a forma do bico com a função de captura de alimento em áreas alagadas.

Essa mediação, que busca controlar a observação e, assim, referenciar e controlar os itens temáticos que os alunos irão introduzir no discurso público, também pode-se dar de forma não sincrônica: é o que acontece na produção de imagens para uso em livros didáticos. Nesse caso, a gestão da observação ocorre por meio da escolha de quais elementos estarão presentes e quais elementos estarão ausentes e/ou esmaecidos na produção de um desenho esquemático, por exemplo.

Ao produzir um desenho, temos uma intencionalidade ao selecionar os elementos que serão mais provavelmente observados pelo leitor, que deriva da narrativa científica que nos propusemos a construir. E quando selecionamos imagens de outros autores, será que levamos em conta os elementos presentes/ausentes na representação?

Finalmente, a partir desse modelo de mediação da observação de objetos, tecemos alguns poucos comentários sobre as implicações para a prática pedagógica daí derivada.

A primeira delas diz respeito ao reconhecimento do fato de que são poucas as situações em que o aluno pode treinar a real observação de fenômenos





naturais nas aulas de ciências. O desenvolvimento de projetos de investigação, as atividades práticas mais livres e exploratórias e as atividades de campo menos apoiadas em explicações são alguns formatos que propiciam o desenvolvimento de procedimentos mais autônomos de observação.

Por outro lado, a observação mediada de objetos pode ajudar muito na construção de explicações em aulas expositivas, sendo interessante que o professor selecione materiais didáticos que forneçam suporte referencial para os aspectos mais difíceis de se criarem descrições verbais poderosas o suficiente para produzir significados compartilhados pelo grupo de participantes da aula.

Por fim, um alerta: se uma das funções da observação mediada é criar intersubjetividade em relação a algum objeto/fenômeno, é fundamental que o referente em questão seja visto (ou percebido sensorialmente de alguma forma). Não são poucas as atividades de observação em que o principal elemento a ser observado está ausente ou pode ser percebido por um efeito indireto que nem sempre é compreendido pelos alunos.

Uma concha de molusco como objeto referencial para o organismo vivo seria um exemplo de referente ausente. Outro exemplo é a seguinte orientação de observação do meio físico: “Se hoje não estivesse chovendo, como seria a temperatura aqui no costão rochoso?”

A mudança de cor de um reagente como indicação indireta da presença de determinada substância pode ser um exemplo de relação indireta que nem sempre cria um referencial para o discurso. Um bom exemplo disso é o comentário ouvido de um aluno ao final de uma atividade de extração de DNA: “E agora a gente acredita que essa geleinha aí é o DNA, né?”

Ainda nesse sentido, vale lembrar uma grande diferença entre a observação de objetos e fenômenos no campo ou laboratório em relação à observação de representações em materiais didáticos (imagens, modelos e objetos virtuais de aprendizagem): as representações, ao contrário dos objetos reais, são metáforas – e, como tais, é fundamental que os limites das analogias estabelecidas entre elas e o objeto real fiquem claras, sob pena de que os alunos tomem a representação pelo objeto e produzam significados pouco intersubjetivos, prejudicando a compreensão da explicação que está sendo construída.

Referências

COLL, C.; ONRUBIA, J. A. A construção de significados compartilhados em sala de aula: atividade conjunta e dispositivos semióticos no controle e no acompanhamento mútuo entre professor e alunos. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (Org.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximação ao estudo do discurso educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 75-106.

COLL, C. et al. Actividad conjunta y habla: una aproximación a los mecanismos de influencia educativa. **Infancia y Aprendizaje**, Madrid, n. 59-60, p. 189-232, 1992.

EDWARDS, D.; MERCER, N. **Common knowledge: the development of understanding in classroom**. London: Routledge, 1993.





200

Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação?** A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOODSON, I. **Studying school subjects: a guide.** London: Falmer Press, 1996.

KRESS, G. et al. **Multimodal teaching and learning: the rethorics of the science classroom.** New York: Continuum, 2001.

LEMKE, J. **Talking science: language, learning and values.** London: Ablex, 1990.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

_____. **Meaning making in secondary science classrooms.** Philadelphia: Open University Press, 2003.

OGBORN, J. et al. **Formas de explicar: la enseñanza de las ciencias en secundaria.** Madrid: Santillana, 1996.

VILA, I. El espacio social en la construcción compartida del conocimiento. **Educar**, Curitiba, n. 22-23, p. 57-98, 1998.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky y la formación social de la mente.** Barcelona: Paidós, 1988.





SITUAÇÕES CONTRAINTUITIVAS E APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADES

*José António Fernandes
Tânia Maria Lacaz*

1 Situações contraintuitivas em probabilidades

Durante muitos séculos, todo o conhecimento acerca de acontecimentos futuros era determinado pela onisciência e onnipresença do Criador, o que tornava inconcebível toda especulação sobre tais acontecimentos. Contudo, a existência desta associação com o divino não impediu os jogadores de fazerem suas apostas em jogos de sorte e azar, controlando-as quantitativamente por meio da intuição.

O primeiro passo para conferir à teoria de probabilidades um caráter científico foi dado por Gerolamo Cardano no século XVI, ao ligar as apostas nos jogos à enumeração das combinações ganhadoras nesses jogos. Todavia, foi apenas no século XVII que se verificou o passo decisivo na evolução do pensamento probabilístico, estabelecido pela correspondência mantida entre Blaise Pascal e Pierre Fermat. Ignorando a posição metafísica, Pascal e Fermat quantificaram as chances de ganhar de dois jogadores num jogo de dados, quando o jogo foi interrompido sem que nenhum dos jogadores tivesse ganhado o prêmio e onde a atribuição de iguais probabilidades não era a decisão adequada.

Do que foi referido, conclui-se que, comparativamente com outros ramos da Matemática, as Probabilidades são uma área relativamente nova, estando seu desenvolvimento conceitual ligado a uma variedade de paradoxos que mostram a disparidade entre a intuição e o desenvolvimento conceitual deste domínio. Por exemplo: ainda hoje há pessoas que pensam que a probabilidade de “obter um 5 e um 6” é igual à probabilidade de “obter dois 6” no lançamento de dois dados.

Segundo Batanero, Henry e Parzyz (2005), apesar de Kolmogorov ter estabelecido um sistema axiomático satisfatório nos anos 1930, subsistem ainda controvérsias sobre a interpretação de conceitos básicos de probabilidades e sua aplicação à estatística. No centro dessas controvérsias encontra-se o próprio conceito de probabilidade, enquanto conceito multifacetado, que pode ser visto de diferentes perspectivas. Borovcnik, Bentz e Kapadia (1991) distinguem quatro conceitos de probabilidade: (1) o conceito clássico, (2) o conceito frequentista ou empírico, (3) o conceito subjetivista e (4) o conceito estrutural.

No conceito clássico, atribuem-se probabilidades a acontecimentos com base na definição clássica de probabilidade, devida a Laplace, sendo a probabilidade de um acontecimento composto da fração de acontecimentos elementares





favoráveis a esse acontecimento. Esta definição constitui uma abordagem *a priori* da probabilidade e nela assume-se, implicitamente, a equiprobabilidade de todos os acontecimentos elementares do espaço amostral. Ora, o pressuposto de equiprobabilidade dos acontecimentos elementares revela o caráter circular desta definição, tendo Laplace instituído o “princípio da insuficiente razão”, princípio algo obscuro, que permitiria afirmar a equiprobabilidade desde que não existissem razões para acreditar que um ou mais acontecimentos seriam mais prováveis de obter em relação aos demais. Em situações práticas, a simetria da experiência física e a adoção do “princípio da insuficiente razão” constituem orientações instáveis que nos podem ajudar a decidir sobre a equiprobabilidade.

No conceito frequencista ou empírico, a probabilidade de um acontecimento resulta da frequência relativa observada em experiências repetidas, o que destaca o caráter *a posteriori* desta abordagem da probabilidade. Este procedimento apenas permite determinar uma estimativa da probabilidade, sendo esta o limite para que tende a frequência relativa de um acontecimento individual inserido num coletivo, que é uma classe infinita de acontecimentos “semelhantes” que se assume terem certas propriedades “aleatórias”. Tal como o conceito clássico, também a aplicação prática desta definição de probabilidade envolve dificuldades, designadamente por conta: da possibilidade de inserir um acontecimento em diferentes coletivos, não garantindo o mesmo limite para a frequência relativa; da dificuldade em definir o que se entende por “semelhante” e “aleatório”; da impossibilidade de aplicar o conceito a situações em que não se pode repetir a experiência; e das dificuldades inerentes ao infinito e de distinguir a probabilidade teórica da probabilidade prática.

Enquanto nos dois conceitos anteriores as probabilidades são propriedades do mundo real exterior, na perspectiva subjetivista, também designada por personalista, as probabilidades são avaliações de situações de incerteza inerentes à mente do sujeito. Neste sentido, as perspectivas clássica e frequencista são referidas como interpretações objetivistas de probabilidade.

Na perspectiva subjetivista, a atribuição de probabilidades baseia-se na assunção básica de que os sujeitos têm suas próprias probabilidades, que resultam de um padrão implícito de preferência entre decisões. Num contexto de jogos de sorte-azar, a probabilidade de um acontecimento pode ser determinada pelos riscos que uma pessoa está disposta a correr ao fazer uma aposta na sua ocorrência. Assim, para um ganho fixo, quanto mais elevada for a parada que o jogador está disposto a arriscar maior será sua confiança na realização do acontecimento. Muito embora as pessoas possam diferir nos riscos que aceitam correr, tal não constitui problema, dado que o sujeito segue regras básicas de coerência e consistência. As duas categorias de informação que um subjetivista considera – a informação prévia e os dados empíricos que equivalem a frequências em provas repetidas – são combinadas na fórmula de Bayes para obter uma nova





probabilidade do acontecimento em questão, consubstanciando o conceito de “aprendizagem a partir da experiência” (STEINBRING; VON HARTEN, 1983).

Segundo Borovcnik, Bentz e Kapadia (1991), as duas maiores dificuldades inerentes à abordagem subjetivista resultam da pretensão em traduzir qualquer situação de incerteza por uma probabilidade e da falta de orientação para medir as probabilidades prévias. Além disso, Hawkins e Kapadia (1984) salientam as dificuldades pedagógicas no ensino da fórmula de Bayes, particularmente a crianças muito novas.

O conceito estrutural é definido implicitamente por um sistema de axiomas e um conjunto de definições e teoremas deduzidos daqueles axiomas. Esta abordagem não esclarece a própria natureza da probabilidade, apesar de os teoremas deduzidos constituírem um indicador de possíveis interpretações. A perspectiva estrutural pode ser vista como constituindo uma estrutura teórica para as duas principais concepções de probabilidade: a posição objetivista e a posição subjetivista. Para Borovcnik, Bentz e Kapadia (1991), a perspectiva estrutural não é útil na determinação de um valor da probabilidade. Em consequência, em qualquer caso de aplicação prática temos de escolher uma interpretação subjetiva ou objetiva para determinar o modelo e a probabilidade inerentes à situação.

Borovcnik e Peard (1996) destacam que o raciocínio probabilístico é diferente do raciocínio lógico ou causal e que os resultados contraintuitivos em probabilidades surgem em níveis muito elementares, enquanto em outros ramos da Matemática tais resultados surgem apenas em níveis de abstração elevados. Borovcnik, Bentz e Kapadia (1991), socorrendo-se de três roletas (R_1 : apenas com o número 3; R_2 : com os números 1 e 5, sendo 0,52 a probabilidade de obter o 1; R_3 : com os números 0 e 4, sendo 0,25 a probabilidade de obter o 0), concluem que R_1 vence¹ R_2 e R_2 vence R_3 , mas R_1 não vence R_3 . Este resultado contraintuitivo mostra que em probabilidades a propriedade transitiva não se verifica.

No caso do raciocínio causal, Tversky e Kahneman (1982b) constataram que as pessoas tendem a fazer julgamentos probabilísticos assimétricos, inferindo com maior confiança das causas para os efeitos do que o inverso (por exemplo, da cor dos olhos da mãe para a cor dos olhos da filha do que o inverso), das variáveis que parecem explicar melhor outras variáveis (por exemplo, a altura pode ser vista como melhor explicação do peso relativamente à relação inversa) e das variáveis que são vistas como indicações mais fortes de outras variáveis (por exemplo, o resultado num teste longo constitui uma indicação mais forte do que o resultado num teste curto).

2 Exploração de situações contraintuitivas no ensino de probabilidades

Tomando por referência as situações contraintuitivas, relativamente às quais as pessoas possuem intuições resistentes à perspectiva normativa, Lesser

¹ De dois jogadores, cada um com a sua roleta, vence aquele que obtiver o maior número.





(1995) distingue dois paradigmas de ensino da estocástica: (1) o paradigma tradicional, em que os exemplos contraintuitivos não são explorados (pelo menos de forma sistemática); e (2) o paradigma alternativo, baseado em exemplos contraintuitivos.

Dentre as dez recomendações para o ensino das probabilidades e estatística, na perspectiva da implementação das *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar* (NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, 1991), Burrill (1990, p. 113, tradução nossa) afirma na quinta recomendação: “A ênfase no ensino da estatística deve ser colocada em bons exemplos e na construção de intuições, e não em paradoxos de probabilidades ou na utilização da estatística para enganar”. Para Lesser (1995), esta abordagem ao ensino da estocástica traduz a posição tradicional por duas ordens de razões: a primeira reside no fato de ela parecer predominante entre os professores e entre os livros de texto; a segunda resulta do fato de as recomendações de Burrill terem sido assumidas institucionalmente pela American Statistical Association (1994).

Mostrar como mentir com a estatística e salientar paradoxos em probabilidades tem como consequência a destruição da confiança do aluno (WATKINS et al., 1992). Este ponto de vista é também partilhado por Falk e Konold (1992). Referindo-se aos paradoxos em probabilidades, estes autores afirmam:

Eles parecem desafiar os estudantes e captar o seu interesse. É tentador trazer para a sala de aula alguns dos problemas mais contraintuitivos para demonstrar aos estudantes suas tendências erradas e talvez esclarecê-las. Contudo, se um professor persiste em chamar a atenção dos estudantes para o quão predispostos estão a cometer erros inferenciais, eles podem tornar-se tão convencidos das suas incapacidades ao ponto de jamais acreditarem que alguma vez dominarão técnicas mais apropriadas. (FALK; KONOLD, 1992, p. 161, tradução nossa)

No sentido de evitar a perda de confiança em suas capacidades, Falk e Konold (1992) advogam um equilíbrio entre situações que ilustrem concepções erradas e enviesamentos e situações que afirmem a capacidade dos estudantes. As intuições válidas, cuja existência tem sido demonstrada pelos mais variados estudos (FISCHBEIN; NELLO; MARINO, 1991; GREEN, 1983), constituem para estes autores um bom ponto de partida para o ensino das probabilidades.

Admitindo a consistência entre a posição tradicional e a estratégia das intuições ancoradoras na educação em ciências (CLEMENT, 1987), Lesser (1995) destaca duas limitações da posição tradicional: a possibilidade de não haver boas situações ancoradoras suficientes para realizar o processo de *bridging*² e os alunos podem não compreender ou aplicar as analogias da maneira pensada

² A técnica de *bridging*, ao dividir a analogia em duas etapas menores, facilita a compreensão, pois, presumidamente, é mais fácil compreender uma analogia próxima do que uma analogia distante. Naturalmente, se necessário, pode recorrer-se a vários casos intermédios de *bridging*.





pelo professor. Lesser (1995) identifica, ainda, limitações ao nível de aspectos do modelo de desenvolvimento cognitivo de Piaget e Inhelder (1951), na medida em que estudantes do ensino superior não atingem o estágio das operações formais, pelo fato de algumas concepções erradas tornarem-se dominantes com a idade e resistirem ao ensino (FISCHBEIN; SCHNARCH, 1997; GREEN, 1983) e pelo fato de a posição de Burrill (1990) basear-se no que acontece na sala de aula e não na investigação formal.

No paradigma alternativo, diferentemente, destacam-se de modo sistemático os exemplos contraintuitivos. Para Gordon (1991), a exploração destes exemplos, que se podem encontrar em todas as áreas da Matemática, incluindo as probabilidades, apresenta várias vantagens: cativa a atenção dos estudantes em virtude do desequilíbrio experienciado, desafia hábitos de pensamento e práticas e constitui uma oportunidade para desenvolver maior apreço acerca da necessidade de exploração, de reflexão e de raciocínio.

Lesser (1998) manifesta a convicção de que o uso inteligente destes exemplos contraintuitivos em estatística suporta uma pedagogia construtivista, promovendo uma aprendizagem mais profunda a partir das crenças prévias dos alunos e encorajando o papel do professor como facilitador da aprendizagem. Além disso, os alunos poderão beneficiar-se de oportunidades para desenvolver a motivação, a metacognição, o pensamento crítico, a aprendizagem por descoberta, as conexões com aplicações da vida real e a história. Alguns destes aspectos são também referidos por Falk e Konold (1992). Referindo-se aos exemplos contraintuitivos, que veiculam falácias e conclusões paradoxais, estes autores afirmam:

Alguns destes exemplos desempenham um papel importante no desenvolvimento da teoria das probabilidades. Os estudantes podem igualmente se beneficiar em comparar suas intuições relativas a quebra-cabeças e paradoxos com soluções normativas. Esta atividade requer uma consciência dos seus próprios processos de pensamento. O conhecimento acerca do seu próprio pensamento (metacognição) não é menos importante do que a aprendizagem da solução correta, e o pensamento reflexivo é um passo vital para atingir a capacidade matemática abstrata. Um paradoxo usualmente gera um conflito. Estes conflitos podem encorajar os estudantes a examinarem criticamente suas teorias intuitivas. Paralelamente ao desenvolvimento histórico da teoria, este exame pode revelar aos estudantes as deficiências na sua compreensão e, portanto, promover o desenvolvimento de conceitos normativos. (FALK; KONOLD, 1992, p. 157, tradução nossa)

Konold (1994, p. 233, tradução nossa) destaca o efeito motivacional dos resultados surpreendentes, afirmando que os “estudantes estão motivados para explorar o problema mais formalmente”. Além disso, para este autor, os estudantes, quando confrontados com estes resultados surpreendentes, revelam ansiedade em exprimir opiniões nas discussões da sala de aula.





Tal como na posição tradicional, também na posição alternativa Lesser (1995) identifica limitações. Primeiro, uma situação concebida para contrastar um raciocínio normativo com um raciocínio informal pode não produzir qualquer conflito. Segundo, a publicação e divulgação de um conjunto *standard* de exemplos contraintuitivos com ampla circulação na sala de aula pode, eventualmente, perder sua eficácia, na medida em que os estudantes podem centrar-se mais nas respostas corretas do que em compreender os problemas subjacentes. Finalmente, a profunda compreensão do que a exploração de um exemplo contraintuitivo pode produzir raramente está associada com um curso superior introdutório. Diferentemente, estes exemplos são planejados para estudantes universitários de matemática avançada, para estudantes graduados e para professores. A questão crítica, neste caso, é estar-se seguro de que os estudantes dispõem dos meios adequados para analisar os paradoxos de modo significativo.

Por fim, Lesser (1995), avançando quatro razões, advoga uma síntese dos dois paradigmas como o menor de dois males. A primeira pode ser observada em investigadores de educação em Ciências que recorrem simultaneamente a analogias ancoradoras, consistentes com a posição tradicional, e a estratégias de mudança conceitual, consistentes com a posição alternativa. A segunda centra-se na recomendação de Burrill (1990). Tal recomendação não deve ser entendida como excluindo totalmente as situações contraintuitivas, assim como Gordon (1991), provavelmente, não advoga a apresentação exclusiva de situações paradoxais. Terceiro, assim como não há evidência suficiente para afirmar que a eliminação dos exemplos contraintuitivos conduziria a uma realização mais efetiva em certos objetivos afetivos e cognitivos, também não há evidência de que esses exemplos devam ser usados sempre ou mesmo durante a maior parte do tempo. Finalmente, a opção entre explorar uma situação contraintuitiva ou outra situação deve ser determinada por critérios de adequação.

3 Exploração de situações contraintuitivas por alunos do 11º ano e futuros professores de Matemática

As quatro questões seguintes, estudadas por Fernandes (1990), foram aplicadas a alunos do 11º ano (17 anos de idade), sem ensino de probabilidades (SEP), e do 4º ano de uma Licenciatura em Ensino de Matemática (futuros professores de Matemática), com ensino de probabilidades (CEP).

Em todas as quatro questões, consideram-se três partes: na primeira, o aluno é questionado sobre o acontecimento mais provável; na segunda parte é interrogado sobre o acontecimento menos provável, tendo em vista avaliar a coerência e consistência de sua resposta anterior; e, finalmente, na terceira parte é pedido ao aluno que indique o raciocínio subjacente às respostas dadas antes.





Assim, com as respostas às primeiras duas partes de cada questão definimos um par ordenado, sendo o primeiro termo a resposta à primeira parte e o segundo termo a resposta à segunda parte, representando por “ \square ” a resposta do aluno à segunda parte da questão em que afirmou que nenhuma das opções consideradas é menos provável³. Além disso, consideramos como resposta “incoerente” a afirmação da igual probabilidade de todos os acontecimentos na primeira parte e a indicação de um deles como sendo menos provável na segunda parte ou a indicação de um acontecimento mais provável na primeira parte e a afirmação da igual probabilidade de todos os acontecimentos na segunda parte.

3.1 Concepções erradas do acaso

1.1 Qual dos resultados seguintes, obtidos em seis lançamentos consecutivos de uma moeda equilibrada (não viciada), é o mais provável? (F representa a frente da moeda e V representa o seu verso)

a) F F V F V V

b) V F V F V F

c) V V F V V V

d) Ambas as sequências a) e b) são igualmente prováveis.

e) Todas as três sequências a), b) e c) são igualmente prováveis.

1.2. Alguma das sequências anteriores, a), b) ou c), é menos provável (Sim/ Não)? ____ Se sim, qual? ____

1.3. Que raciocínio utilizou para seleccionar sua resposta?

Pela Tabela 1, podemos ver que os pares de respostas mais frequentes foram (e, \square) e (d, c). No caso do par de respostas (e, \square), que são as respostas corretas, ele foi o mais escolhido, quer pelos alunos com ensino de probabilidade (CEP) quer pelos alunos sem ensino de probabilidades (SEP). A escolha destas respostas baseou-se num dos raciocínios: “aceite pela escola”, “aleatoriedade” e “causalidade”. O raciocínio “aceite pela escola”, alicerçado na equiprobabilidade e independência dos acontecimentos ou no número de elementos do espaço amostral, foi referido apenas por seis alunos CEP; o raciocínio “aleatoriedade”, baseado no “acaso”, na “equiprobabilidade de V e F” ou na “referência ao espaço amostral”, foi o mais referido, tendo os alunos CEP centrado seus raciocínios, principalmente, na “equiprobabilidade de V e F” ou na “referência ao espaço amostral”, e os alunos SEP, preponderantemente, no “acaso”. O raciocínio “causalidade”, com origem em fatores causais, foi referido por cinco alunos SEP.

³ Por exemplo, o par ordenado (d, c) significa que o aluno seleccionou a opção d) na primeira parte da questão e a opção c) na segunda parte da questão, enquanto o par ordenado (e, \square) significa que o aluno seleccionou a opção e) na primeira parte da questão e afirmou que nenhuma das opções consideradas é menos provável na segunda parte da questão.





Tabela 1 – Porcentagem de alunos nas respostas à questão 1

Respostas	11º ano (SEP) (n=80)	Futuros professores (CEP) (n=32)
(a, b)	8,8	0,0
(d, c)	30,0	31,2
(e, □)	43,7	59,4
Incoerente	12,2	9,4
Outra	6,3	0,0

Fonte: os autores.

Nota. SEP: alunos sem ensino de probabilidades; CEP: alunos com ensino de probabilidades.

O par de respostas (d, c) foi o segundo mais escolhido por ambos os grupos de alunos. Estas respostas erradas foram baseadas no raciocínio “propriedades da sequência”: igual proporção de Vs e Fs. Verificou-se que este raciocínio nunca conduziu à resposta correta e porque os alunos avaliaram o processo de formação da sequência em função da semelhança com o processo correspondente na população, não considerando o número limitado de lançamentos, podemos sugerir que a “heurística da representatividade” (KAHNEMAN; TVERSKY, 1982) interveio em suas tomadas de decisão. Para além das “concepções erradas do acaso”, esta heurística é também influenciada pela “insensibilidade às probabilidades prévias ou *a priori* dos resultados” – ignorando o impacto da informação prévia na probabilidade – e pela “insensibilidade à dimensão da amostra” – tendência para atribuir às pequenas amostras propriedades que apenas são válidas na população ou em grandes amostras. Kahneman e Tversky (1982) designam este fenómeno por lei dos pequenos números.

Quanto ao par de respostas (a, b), escolhido por poucos alunos SEP, sua seleção também se baseou no raciocínio “propriedades da sequência”, agora centrado na ordenação da sequência, para além da igual proporção de Vs e Fs. Consequentemente, para estes alunos o acaso caracteriza-se pela ausência de regularidades.

Ao nível estatístico, o teste de χ^2 com correção de continuidade não determinou diferenças estatisticamente significativas entre a correção/ não correção das respostas dos dois grupos de alunos ($p \geq 0,199$).

3.2 Influências devidas à recuperabilidade de exemplificações

2.1 Um jogador da lota fez três apostas no concurso desta semana. Com qual das apostas, indicadas abaixo, tem mais chances de ganhar um prêmio?

- 1 2 3 4 5 6
- 5 13 24 25 30 42
- 2 17 19 25 34 39
- Tem as mesmas chances de ganhar um prêmio com qualquer das apostas b) e c).





e) Tem as mesmas chances de ganhar um prêmio com qualquer das apostas a), b) e c).

2.2. Relativamente às apostas anteriores, a), b) e c), o jogador tem menos chances de ganhar um prêmio com alguma delas (Sim/Não)? ____ Se sim, qual? ____

2.3. Que raciocínio utilizou para selecionar sua resposta?

Conforme se vê pela Tabela 2, nesta questão a maioria dos alunos CEP escolheu o par de respostas corretas (e, \square), enquanto a maioria dos alunos SEP escolheu o par de respostas (d, a). No caso do par de respostas (e, \square), baseadas no raciocínio “aleatoriedade”, verificou-se que a maioria dos alunos CEP justificou suas respostas na “equiprobabilidade de cada número” e a maioria dos alunos SEP justificou suas respostas no “acaso”.

Tabela 2 – Porcentagem de alunos nas respostas à questão 2

Respostas	11º ano (SEP) (n=80)	Futuros professores (CEP) (n=32)
(b, a)	5,0	0,0
(d, a)	56,3	34,4
(e, \square)	35,0	65,6
Incoerente	3,7	0,0

Fonte: os autores.

Nota. SEP: alunos sem ensino de probabilidades; CEP: alunos com ensino de probabilidades.

No caso do par de respostas (d, a), o raciocínio dos alunos foi preponderantemente influenciado pela “dispersão dos números”, a partir de “números distribuídos e não consecutivos” e da “evocação de resultados observados na loto”. Enquanto uma parte importante dos alunos SEP evocaram os resultados da loto para justificarem que a aposta formada pelos seis primeiros números era muito pouco provável de ocorrer, já os alunos CEP, geralmente, não referiram tal evocação. Esta evocação dos resultados da loto leva a admitir que os alunos recorreram à “heurística da disponibilidade” (TVERSKY; KAHNEMAN, 1982a) para responder a esta questão. Esta heurística, além das influências devidas à “recuperabilidade de exemplificações”, também é afetada por influências devidas à “eficácia de procura num conjunto” – por exemplo, avaliar a probabilidade que uma palavra comece pela letra K ou em que K seja sua terceira letra num texto de inglês – e influências “de imaginabilidade” – na ausência de exemplificações existentes em memória, trata-se de avaliar a probabilidade por meio da facilidade da construção de exemplificações relevantes.

A escolha do par de respostas (b, a), selecionado por poucos alunos SEP, baseou-se na “dispersão dos números”, agora com maior grau de sofisticação. Dentre as duas apostas b) e c), “razoavelmente distribuídas”, estes alunos





escolheram como sendo mais provável aquela que continha pelo menos um número em cada classe das dezenas, isto é, de 0-9, 10-19, 20-29, 30-39 e 40-47.

Nesta questão, verificou-se que os alunos CEP apresentaram mais frequentemente respostas corretas do que os alunos SEP e, ao nível estatístico, o teste de χ^2 com correção de continuidade determinou diferenças significativas entre a correção/ incorreção das respostas dos dois grupos de alunos ($p \leq 0,01$).

3.3 *Influências devidas à causalidade*

3.1 Qual dos acontecimentos seguintes é o mais provável?

- Que uma rapariga tenha olhos azuis, se sua mãe tem olhos azuis.
- Que uma mãe tenha olhos azuis, se sua filha tem olhos azuis.
- Os acontecimentos a) e b) são igualmente prováveis.

3.2. Algum dos acontecimentos anteriores, a) ou b), é menos provável (Sim/ Não)? ____ Se sim, qual? ____

3.3. Que raciocínio utilizou para seleccionar sua resposta?

Nesta questão, os pares de respostas (c, \square) e (a, b) foram os mais escolhidos pelos dois grupos de alunos, conforme se pode ver pela Tabela 3.

As respostas do par (c, \square)⁴ basearam-se, geralmente, num dos raciocínios: “simetria mãe-filha” e “simetria mãe-filha-pai”. No primeiro raciocínio, os alunos escolheram a resposta com base na proposição: “se a mãe (filha) tem olhos azuis, então é provável que a filha (mãe) também tenha olhos azuis”; enquanto no segundo raciocínio, os alunos fizeram suas escolhas tendo em conta que “os olhos azuis da filha não dependem só do pai” ou “o fato de a mãe ter olhos azuis não implica que a filha também os tenha azuis”. Apesar de ambos os raciocínios terem conduzido, geralmente, à mesma resposta, a utilização do raciocínio “simetria mãe-filha-pai” conduziu a respostas menos uniformes, tendo justificado também o par de respostas (a, b).

Tabela 3 – Porcentagem de alunos nas respostas à questão 3

Respostas	11º ano (SEP) (n=80)	Futuros professores (CEP) (n=32)
(a, b)	70,0	50,0
(b, a)	1,3	3,1
(c, \square)	26,2	37,5
Incoerente	2,5	9,4

Fonte: os autores.

Nota. SEP: alunos sem ensino de probabilidades; CEP: alunos com ensino de probabilidades.

⁴ Assumindo que a proporção de filhas com olhos azuis é igual à proporção de mães com olhos azuis na população, concluímos que a probabilidade de a filha ter olhos azuis se a mãe tem olhos azuis ($P(Y|X)$) é igual à probabilidade de a mãe ter olhos azuis se a filha tem olhos azuis ($P(X|Y)$). Trata-se, então, de provar que: $P(X) \square P(Y)$ se, e somente se, $P(X|Y) \square P(Y|X)$.





A seleção do par de respostas (a, b) foi, geralmente, baseada no raciocínio “causalidade” (TVERSKY; KAHNEMAN, 1982b), que é incompatível com o modelo probabilístico. Identificaram-se duas referências diferentes a este raciocínio, que parecem traduzir dois graus de adesão à causalidade: alguns alunos referiram explicitamente que a cor dos olhos dos filhos depende da cor dos olhos dos pais, mas não o contrário, enquanto outros não o referiram tão claramente.

A influência da “causalidade” na avaliação de probabilidades manifesta-se por intermédio de “assimetrias inferenciais” – em que as pessoas inferem com maior confiança efeitos das causas do que causas dos efeitos (como exemplifica a questão apresentada) – e da “significação causal e diagnóstica da evidência” – em que as pessoas tendem a realçar o impacto causal dos dados para o futuro e a negligenciar suas implicações diagnósticas acerca do passado.

Estatisticamente, a aplicação do teste de χ^2 com correção de continuidade não determinou diferenças significativas entre a correção/ não correção das respostas dos dois grupos de alunos ($p=0,342$).

Como alguns dos alunos SEP tinham estudado o tema de genética na disciplina de Biologia, relacionado com esta questão, colocou-se a hipótese destes alunos apresentarem respostas mais frequentemente corretas do que os alunos CEP que não tinham estudado tal tema. Contudo, tal hipótese não se confirmou estatisticamente, não tendo o Teste de Fisher estabelecido diferenças significativas entre os dois grupos de alunos no que se refere à correção/ não correção das respostas ($p=0,141$). Em face deste resultado, pode ser dito que o ensino da genética não produziu melhoria significativa nas repostas (quanto à sua correção) nesta situação.

3.4 Falácia da conjunção

4.1. Qual das afirmações seguintes é a mais provável?

- a) Um português teve um ou mais ataques cardíacos.
- b) Um português teve um ou mais ataques cardíacos e tem mais do que 55 anos.
- c) As duas afirmações a) e b) são igualmente prováveis.

4.2. Alguma das afirmações anteriores, a) ou b), é menos provável (Sim/ Não)? ____ Se sim, qual? ____

4.3. Que raciocínio utilizou para selecionar sua resposta?

Na Tabela 4, salienta-se que os alunos SEP escolheram mais frequentemente o par de respostas corretas (a, b) do que os alunos CEP. Nestas respostas, baseadas no raciocínio “aceite pela escola”, parece ter sido suficiente constatar que a) continha b), ou seja, $A \supset B$, em que A {portugueses que tiveram 1 ou mais ataques cardíacos} e B {portugueses com mais de 55 anos}, para que os alunos tivessem escolhido a resposta correta.





Tabela 4 – Percentagem de alunos nas respostas à questão 4

Respostas	11º ano (SEP) (n=80)	Futuros professores (CEP) (n=32)
(a, b)	13,8	6,3
(b, a)	50,0	71,8
(c, \square)	17,5	6,3
Incoerente	18,7	15,6

Fonte: os autores.

Nota. SEP: alunos sem ensino de probabilidades; CEP: alunos com ensino de probabilidades.

Na escolha do par de respostas (b, a) verificou-se uma tendência contrária, sendo agora selecionado por mais alunos CEP. Estas respostas erradas, baseadas no raciocínio “fator idade”, podem ser explicadas pelo fato de os ataques cardíacos serem frequentes em portugueses com mais de 55 anos, o que pode ter levado os alunos a aderirem à proposição: “Se B é altamente representativo de A, então $P(A \cap B) \approx P(A)$ ”. Assim, os alunos parecem ter interpretado a opção b) da seguinte maneira: “Um português teve um ou mais ataques cardíacos se tem mais de 55 anos”. Para além desta explicação, designada por “falácia da conjunção” (TVERSKY; KAHNEMAN, 1983), alguns alunos, também incluídos neste raciocínio, podem ter-se centrado, relativamente à opção a), nos portugueses com idade inferior a 55 anos, pois não referiram explicitamente que tal opção incluía também os portugueses com idade superior ou igual a 55 anos.

A seleção do par de respostas (c, \square), escolhido por alguns alunos de ambos os grupos, baseou-se no raciocínio “negação do fator idade”. Este raciocínio, alicerçado na resistência física da pessoa e nos seus cuidados de saúde, levou os alunos a afirmarem que a idade da pessoa não era um fator decisivo para a ocorrência de ataques cardíacos.

Finalmente, no caso da resposta “incoerente”, a maioria das escolhas contraditórias parecem basear-se na seguinte ideia: “Se os acontecimentos são possíveis, então são igualmente prováveis”, o que claramente conflita com o conceito de probabilidade.

Ao nível estatístico, o Teste de Fisher não determinou diferenças significativas entre a correção/ não correção das respostas dos dois grupos de alunos ($p \approx 0,342$).

4 Implicações didáticas da exploração de situações contraintuitivas

As quatro questões apresentadas na seção anterior, que correspondem a outras tantas situações contraintuitivas, mostram que os alunos de diferentes níveis de escolaridade aderem a ideias probabilísticas limitadas e/ou erradas quando confrontados com tais situações. Este resultado reforça o amplo consenso existente sobre a necessidade de iniciar o ensino das probabilidades logo nos





primeiros níveis de escolaridade (BOROVČNIK; PEARD, 1996; BATANERO; HENRY; PARZYŻ, 2005) de modo a desenvolver intuições sólidas e enraizadas nas experiências das crianças e jovens. Para Fischbein (1975), em contraste com Piaget e Inhelder (1951), o ensino formal desempenha um papel decisivo na promoção do pensamento probabilístico, atribuindo a prevalência de uma visão determinista do mundo ao contato tardio dos alunos com a incerteza. Ora, tal visão determinista, em sua perspectiva, constitui-se como a principal barreira à compreensão dos fenômenos aleatórios.

Por outro lado, apenas o reforço do ensino de probabilidades não parece suficiente para que os alunos desenvolvam intuições corretas, pois nos exemplos apresentados não se salientaram diferenças significativas na adesão às ideias erradas entre os alunos com ensino de probabilidades e sem ensino de probabilidades. No estudo mais amplo (FERNANDES, 1990), que incluía as quatro questões aqui apresentadas e outras quatro questões, verificou-se não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os alunos com ensino de probabilidades e sem ensino de probabilidades ($p \geq 0,069$), em relação ao valor do erro no conjunto das oito questões. Díaz (2009) observou também que estudantes do Primeiro Curso de Psicologia revelaram muitas dificuldades no conceito de probabilidade condicional, após terem estudado o conceito na disciplina de Análise de Dados, designadamente: confundindo acontecimentos independentes e mutuamente exclusivos, alterando os termos da probabilidade condicional, confundindo a probabilidade condicional com a probabilidade conjunta e atribuindo à probabilidade conjunta um valor superior à probabilidade simples, violando as regras lógicas do cálculo de probabilidades.

Ao não alterar substancialmente as ideias dos alunos, especialmente as erradas, o ensino regular de probabilidades revela suas limitações para lidar com as situações contraintuitivas. Em geral, Greer e Mukhopadhyay (2005) perspectivam que a melhoria do ensino de probabilidades passa pelo recurso a exemplos realistas e interessantes, defendendo o aprofundamento de análises históricas, epistemológicas e culturais, o fortalecimento de conexões entre as probabilidades ensinadas na escola e as vidas dos estudantes e a educação para a modelação probabilística como instrumento de análise crítica de questões sociais e políticas. No caso das situações contraintuitivas, Lesser (1995) preconiza a estratégia de mudança conceptual e Fast (1997) advoga que a exploração de intuições ancoradoras, que se desenvolvem por meio de situações em que o aprendiz chega às respostas corretas, constitui um método plausível para adquirir conceitos matematicamente corretos. No caso das probabilidades, Fast (1997) gerou situações ancoradoras a partir da apresentação do problema de uma perspectiva diferente, utilizando situações concretas ou familiares, alterando os valores numéricos de modo a obter-se um caso extremo e utilizando gráficos.





Batanero e Sanchez (2005) acrescentam que a experimentação e a simulação constituem estratégias adequadas para lidar com intuições erradas (ver também Fernandes et al., 2009), as quais podem ser muito fortalecidas com o uso das tecnologias de informação e comunicação, pelo fato de: permitirem aos alunos apreciar a diferença entre os fenômenos empíricos e os modelos probabilísticos; existir *software* cada vez mais poderoso, de uso “amigável” e com maiores capacidades gráficas, que facilita a exploração e a *transnumeração* (transformações dos dados, como definida por Wild e Pfannkuch, 1999) de dados reais; a grande variedade de *software* de simulação existente, incluindo os *applets* que proliferam na internet, dirigidos à exploração de conceitos e procedimentos estocásticos particulares, permitir aos professores criarem micromundos em que os alunos podem confrontar suas concepções com os resultados das simulações.

Tomando como exemplo o problema de Monty Hall, enquanto situação contraintuitiva estudada por Batanero, Fernandes e Contreras (2009), podemos concluir que as situações contraintuitivas verificam as condições de idoneidade didática, que Godino, Wilhelmi e Bencomo (2005) definem como a articulação das cinco componentes seguintes: (1) *idoneidade epistêmica ou matemática*, que se refere à representatividade dos significados institucionais implementados (ou pretendidos), a respeito de um significado de referência; (2) *idoneidade cognitiva*, que estabelece em que medida os significados pretendidos/implementados são acessíveis aos alunos, assim como se os significados pessoais alcançados pelos alunos são os pretendidos pelo professor; (3) *idoneidade interacional*, que se refere ao grau em que a organização do ensino permite identificar conflitos semióticos e resolvê-los durante o processo de instrução; (4) *idoneidade mediacional*, em que se verifica a disponibilidade e adequação dos recursos necessários para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem; e (5) *idoneidade emocional*, relativa ao interesse e à motivação dos alunos no processo de estudo.

Para além dos alunos, também os professores poderão retirar vantagens da exploração de situações contraintuitivas para sua atividade profissional. Em primeiro lugar, também eles terão a oportunidade de aprofundar sua compreensão acerca das ideias probabilísticas, o que se justifica pelos resultados apresentados e é defendido por Greer e Mukhopadhyay (2005); em segundo lugar, permite-lhes desenvolver maior abertura e compreensão face às dificuldades e erros dos alunos; e, por último, permite-lhes compreender as origens das ideias limitadas e/ou erradas dos alunos e, conseqüentemente, desafiá-los de forma a vencerem tais ideias.

Referências

AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION. **Teaching statistics**: guidelines for elementary through high school. Palo Alto, CA: Dale Seymour, 1994.

BATANERO, C.; FERNANDES, J. A.; CONTRERAS, J. M. Um análisis semiótico del problema de Monty Hall e implicaciones didácticas. **Suma**, Valencia, n. 62, p. 11-18, 2009.





BATANERO, C.; HENRY, M.; PARZY, B. The nature of chance and probability. In: JONES, G. A. (Ed.). **Exploring probability in school: challenges for teaching and learning** (p. 15-37). Nova York: Springer, 2005.

BATANERO, C.; SANCHEZ, E. What is the nature of high school students' conceptions and misconceptions about probability? In: JONES, G. A. (Ed.). **Exploring probability in school: challenges for teaching and learning**. Nova York: Springer, 2005. p. 241-266.

BOROVCNIK, M.; BENTZ, H.-J.; KAPADIA, R. A probabilistic perspective. In: KAPADIA, R.; BOROVCNIK, M. (Ed.). **Chance encounters: probability in education**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1991. p. 27-71.

BOROVCNIK, M.; PEARD, R. Probability. In: BISHOP, A. J. et al. (Ed.). **International handbook of mathematics education**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996. p. 239-287.

BURRILL, G. Implementing the standards: statistics and probability. **Mathematics Teacher**, Reston, v. 83, n. 12, p. 113-118, 1990.

CLEMENT, J. Overcoming students' misconceptions in physics: the role of anchoring intuitions and analogical validity. In: NOVAK, J. (Ed.). **Proceedings of the Second International Seminar, Misconceptions and Strategies in Science and Mathematics**. Ithaca, NY: Cornell University, 1987. v. I, p. 84-97.

DÍAZ, C. Sesgos en probabilidad condicional e implicaciones para la enseñanza. In: FERNANDES, J. A. et al. (Org.). **Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2009. p. 100-116.

FALK, R.; KONOLD, C. The psychology of learning probability. In: GORDON, F.; GORDON, S. (Ed.). **Statistics for the twenty-first century, MAA Notes 26**. Washington, DC: Mathematical Association of America, 1992. p. 151-164.

FAST, G. R. Using analogies to overcome student teachers' probability misconceptions. **Journal of Mathematical Behavior**, Norwood, v. 16, n. 4, p. 325-344, 1997.

FERNANDES, J. A. **Concepções erradas na aprendizagem de conceitos probabilísticos**. 1990. Dissertação (Mestrado em Informática no Ensino), Universidade do Minho, Braga. 1990.

FERNANDES, J. A. et al. A simulação em Probabilidades e Estatística: potencialidades e limitações. **Quadrante**, Lisboa, v. 18, n. 1-2, p. 161-183, 2009.

FISCHBEIN, E. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children**. Dordrecht: D. Reidel, 1975.

FISCHBEIN, E.; NELLO, M. S.; MARINO, M. S. Factors affecting probabilistic judgments in children and adolescents. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 22, p. 523-549, 1991.

FISCHBEIN, E.; SCHNARCH, D. The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 28, n. 1, p. 96-105, 1997.

GODINO, J.; WILHELMI, M. R.; BENCOMO, D. Suitability criteria of a mathematical instruction process. A teaching experience of the function notion. **Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 4, n. 2, p. 1-26, 2005.

GORDON, M. Counterintuitive instances encourage mathematical thinking. **Mathematics Teacher**, Reston, v. 84, n. 7, p. 511-515, 1991.

GREEN, D. R. A survey of probability concepts in 3.000 pupils aged 11-16 years. In: GREY, D. R. et al. (Ed.). **Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics**. Sheffield, UK: Teaching Statistics Trust, 1983. v. 2, p. 766-783.

GREER, B.; MUKHOPADHYAY, S. Teaching and learning the mathematization of uncertainty: historical, cultural and political contexts. In: JONES, G. A. (Ed.). **Exploring probability in school: challenges for teaching and learning**. Nova York: Springer, 2005. p. 297-324.





HAWKINS, A.; KAPADIA, R. Children's conceptions of probability: a psychological and pedagogical review. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 15, p. 349-377, 1984.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Subjective probability: a judgment of representativeness. In: KAHNEMAN, D.; SLOVIC P.; TVERSKY A. (Ed.). **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. p. 32-47.

KONOLD, C. Teaching probability through modeling real problems. **Mathematics Teacher**, Reston, v. 87, n. 4, p. 232-235, 1994.

LESSER, L. Countering indifference: using counterintuitive examples. **Teaching Statistics**, Oxford, v. 20, n. 1, p. 10-12, 1998.

LESSER, L. M. **The role of counterintuitive examples in statistics education**. 1995. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – University of Texas, Austin. 1994.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar**. Trad. portuguesa de Eduardo Veloso et al. Lisboa: APM: IIE, 1991.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **La genèse de l'idée de hasard chez l'enfant**. Paris: Presses Universitaires de France, 1951.

STEINBRING, H.; VON HARTEN, G. Learning from experience: Bayes theorem: a model for stochastic learning situations? In: GREY, D. et al. (Ed.). **Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics**. Sheffield: Teaching Statistics Trust, 1983. v. 2, p. 701-713.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Availability: a heuristic for judging frequency and probability. In: KAHNEMAN, D. SLOVIC, P.; TVERSKY, A. (Ed.). **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. Cambridge: Cambridge University, 1982a. p. 163-178.

_____. Causal schemas in judgment under uncertainty. In: KAHNEMAN, D. SLOVIC, P.; TVERSKY, A. (Ed.). **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. Cambridge: Cambridge University, 1982b. p. 117-128.

_____. Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. **Psychological Review**, Washington, v. 90, n. 4, p. 293-315, 1983.

WATKINS, A. et al. Remedial statistics? The implications for colleges of the changing secondary school curriculum. In: GORDON, F.; GORDON, S. (Ed.). **Statistics for the twenty-first century, MAA Notes 26**. Washington, DC: Mathematical Association of America, 1992. p. 45-55.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). **International Statistical Review**, Voorburg, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.





SOBRE OS AUTORES

Alexander Cely Rodríguez é professor da Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C., Colômbia. Integrante do grupo de pesquisa Geopaideia. Estudante do Programa de Doutorado em Educação da Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas e Universidad del Valle. Temas de pesquisa: Espaço e novela, Espaço e cultura, Didática da Geografía, Ensino geográfico.

Agnaldo Arroio possui graduação em Química (1996), mestrado em Química (Físico-Química, 1999), doutorado em Ciências (Físico-Química, 2004) e pós-doutorado em Educação (2005), todos pela Universidade de São Paulo (USP). É bacharel em Imagem e Som: Produção Audiovisual pela Universidade Federal de São Carlos (Ufscar, 2004). Atualmente é professor doutor na Faculdade de Educação da USP. Tem experiência na área de Química, Comunicação e Educação, com ênfase em Comunicação Audiovisual no Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de química, Tecnologias da Informação e Comunicação, Comunicação audiovisual no ensino e Divulgação científica.

Ana Rivero é professora da Universidade de Sevilha e desenvolve pesquisa na área de Ensino de Ciências. É membro do grupo de pesquisa Iberoamericano, subgrupo da Universidade de Sevilha, onde participa de pesquisa sobre Ensino de Ciências. Faz parte do grupo da Universidade Federal de Santa Maria em co-coordenação com João Hannes.





Cíntia Costa é licenciada em Ensino de Física e Química (2001), mestre em Tecnologia do Ambiente (2005) e possui a pós-graduação em Supervisão Pedagógica em Ensino da Física e Química (2005), pela Universidade do Minho. É professora de Ciências Físico-Químicas do ensino básico e secundário e atualmente realiza o doutoramento em Ciências da Educação (Educação em Ciências) na Universidade do Minho, sendo bolsista de investigação da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Tem alguns trabalhos publicados em sua área de especialização.

Edson Rodrigues Santana tem graduação em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), é mestre em Educação pela USP e doutorando em Educação pela mesma universidade. Atualmente é professor de Ciências e Biologia na Rede Pública Municipal de São Paulo. Desenvolve trabalhos com histórias em quadrinhos elaboradas com o uso do computador no ensino de Ciências e também pesquisa sobre questões da Epistemologia da Ciência no Audiovisual.

Esmeralda Esteves é licenciada em Ensino de Física e Química (1998) e mestre em Química, com especialização em Ensino (2003). Foi assistente convidada no Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, de 2000 a 2007. É professora de Ciências Físico-Químicas do ensino básico e secundário. Atualmente realiza o doutoramento em Ciências da Educação (Educação em Ciências) na Universidade do Minho. Tem vários trabalhos publicados na área de Educação em Ciências e de formação de professores.





Francisco Rodríguez Lestegás é catedrático de Escola Universitária na Universidade de Santiago de Compostela (Espanha), onde atua na área de Didática das Ciências Sociais. Como resultado de sua atividade investigadora, tem numerosas publicações (livros, capítulos de livros, artigos, contribuições a congressos) sobre questões de Geografia, Didática da Geografia e formação do professorado. Suas linhas de investigação mais recentes giram em torno da consideração disciplinar da Geografia e da construção de identidades.

Helena Copetti Callai é professora de Práticas de Ensino e Metodologia do Ensino de Geografia, docente e orientadora de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Universidade de Ijuí-RS (Unijuí), pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Bolsista PQ - CNPq) na área da Educação Geográfica. É autora de vários artigos e livros no campo do ensino e da aprendizagem da geografia escolar e formação de professores. É líder do grupo de pesquisa Ensino e Metodologias em Geografia e Ciências Sociais, certificado pela Unijuí e cadastrado no CNPq.

Jerusa Vilhena de Moraes é professora de Ensino de Geografia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). É autora de artigos e livros ligados à área de metodologia e prática de ensino. Atua em cursos de formação de professores desde as séries iniciais e também na formação de gestores (diretores).





José António Fernandes é doutor em Educação, área de conhecimento Metodologia do Ensino da Matemática, e exerce funções de professor associado no Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Em termos de interesses de investigação, além das áreas de formação de professores de Matemática e da utilização dos computadores e das calculadoras no ensino e na aprendizagem da Matemática, salienta-se a área de Educação Estatística.

José Artur B. Fernandes é graduado em Biologia e doutor em Educação. É professor do Departamento de Metodologia do Ensino do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde leciona no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Atua em pesquisa na área de Interações Discursivas no Ensino de Ciências e em programas de formação de professores da universidade.

Lana de Souza Cavalcanti é professora de Didática e Prática de Ensino da Universidade Federal de Goiás (UFG) e pesquisadora CNPq. Coordena o Laboratório de Pesquisa e Ensino de Geografia no Instituto de Estudos Socioambientais da UFG. É vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFG, onde ministra disciplinas e orienta trabalhos de mestrado e doutorado na linha de pesquisa Geografia e Práticas Culturais, cujos trabalhos têm focado as temáticas do ensino, da formação de professores, de práticas de jovens na cidade. É autora de vários artigos e livros no campo da Educação Geográfica e do Ensino de Cidade.





Laurinda Leite é catedrática do Instituto de Educação em Psicologia da Universidade do Minho, Portugal, na qual é chefe do Departamento de Metodologias de Educação e leciona Metodologia do Ensino de Física e Química. Também é coordenadora do Projeto Inovação e Educação em Ciências, em cooperação com o Centro de Investigação em Educação da mesma universidade. Desde o ano 2000 pesquisa a metodologia da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP ou PBL), tendo diversos artigos publicados sobre o assunto.

Marcos Antonio Couto é licenciado em Geografia pela Universidade Federal Fluminense, mestre em Educação pela mesma universidade e doutor em Geografia Humana pela USP. Professor adjunto da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj). Atua principalmente nos seguintes temas relacionados ao ensino de Geografia: Ensino-aprendizagem, Livros didáticos, Construção de conceitos científicos, Pedagogia histórico-crítica, Marxismo e produção social do espaço e Formação de professores.

Nestor André Kaercher é docente de Prática de Ensino de Geografia da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Trabalha no Programa de Pós-Graduação de Geografia da mesma universidade (linha Ensino de Geografia). Autor de vários livros e artigos no campo do ensino de Geografia e pesquisador na área de Formação Docente e Ensino.





Nubia Moreno Lache é professora da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colômbia. Integrante do grupo de pesquisa Geopaideia. Estudante do Programa de Doutorado em Educação da Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad del Valle. Temas de pesquisa: Cidade e novela, Geografía e Filosofía, Didática da Geografía, Ensino geográfico.

Sílvia Frateschi Trivelato é graduada em Biologia, mestre em Genética e doutora em Didática. É professora dos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação da USP. Orientadora credenciada nos programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências – modalidade Biologia, coordena grupo de Pesquisa em Ensino de Biologia da mesma universidade. É autora de livros e diferentes materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia e coordenadora de cursos e programas de formação continuada de professores.

Sonia Maria Castellar é professora livre-docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana e da Faculdade de Educação da USP, autora de vários artigos sobre formação de professores e didática da Geografia e livros didáticos. Coordena o grupo de pesquisa Educação e Didática da Geografia: Práticas Interdisciplinares, e faz parte do grupo de pesquisa Cidades e Práticas Espaciais: Diferentes Dinâmicas em Metrópoles Brasileiras Nacionais e Regionais, ambos vinculados ao CNPq.





223

Tânia Maria Lacaz é professora assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), campus da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (FEG), desde 1982. Tem pós-doutorado em Educação (2007) pela Universidade do Minho. É pesquisadora da área de Ensino de Matemática do Departamento da Matemática da FEG/Unesp. Investiga dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I dos cursos de Engenharia do mesmo campus e tem trabalhos publicados e apresentados em congressos, sobre resultados desta pesquisa.





Impresso por Gráfica Xamã Ltda
Rua Itaoca, 130 - Chácara Inglesa
CEP 04140-090 - São paulo (SP) - Brasil
tel.(11) 5072-4872 tel./fax: (011) 2276-0895

