

1. Introdução

Pensando nos caminhos que me trouxeram até aqui, lembro-me de que não foram trajetos lineares que me conduziram a querer trabalhar com a educação e, portanto, não são homogêneas as experiências que relato agora, embora sejam todas essenciais para a minha formação inicial e continuada. Eu não nasci professora, mas desenvolvi o desejo de exercer a profissão ao longo do tempo. Então, eu me fiz professora, até mesmo porque essa profissão possui suas especificidades e riqueza em detalhes (ex: diferentes fontes de saberes, diferentes alunos, diferentes culturas, diferentes espaços, etc), assim estou em permanente formação e transformação. Por perceber meu inacabamento e a importância de estar atenta e aberta às possibilidades de construir novos conhecimentos, justifico a minha opção por permanecer na docência e estudar questões educacionais citando Freire (1996):

“Como professor crítico, sou um “aventureiro” responsável, predisposto à mudança, à aceitação do diferente. Nada do que experimentei em minha atividade docente deve necessariamente repetir-se. Repito, porém, como inevitável, a franquia de mim mesmo, radical, diante dos outros e do mundo. Minha franquia ante os outros e o mundo mesmo e a maneira radical como me experimento enquanto ser cultural, histórico, inacabado e consciente do inacabamento.” (Paulo Freire, p. 50)

Minha mãe sempre conta que eu, ainda pequenina, escrevia em minhas redações que seria professora quando crescesse. No entanto, quando ingressei na Universidade Federal do Rio de Janeiro, para cursar Ciências Biológicas, em 2002/2, não estava segura em me tornar uma educadora, professora de ciências ou pesquisadora da Educação. Fazer a licenciatura estava nos meus planos, porém somente após o Bacharelado em Genética. Era uma segunda opção mesmo. Provavelmente por conta do desprestígio que o professor tem na sociedade em que vivemos, além de existir um estímulo muito grande no Instituto de Biologia em seguir a carreira acadêmica de pesquisa básica e um estereótipo recorrente da carreira não tão promissora do professor, pois, infelizmente, este é visto como aquele que vai passar para os alunos conhecimentos que não são seus, mas sim produzidos pelos cientistas.

Em 2004/02, aconteceu de modo prazeroso o meu encontro com a Educação e as Ciências Humanas, na Faculdade de Educação da UFRJ. Ao contrário do que costumo escutar de meus colegas, as disciplinas pedagógicas fizeram diferença sim e foram essenciais na trajetória de minha formação - e aqui penso tanto na minha formação como pessoa, quanto profissional. Pude perceber mais uma vez que os conhecimentos específicos de Biologia, não são nem de longe os únicos ingredientes para a atuação docente.

Recordo-me, até por ser uma memória mais recente da minha vida, quando a professora de Didática geral fez um diagnóstico acerca do que esperávamos da disciplina, minha resposta foi com um enfoque na dimensão tecnicista. Essa professora de Didática Geral, em especial, foi a primeira a conquistar grande parte da minha atenção às questões educacionais e a gerar desejo por permanecer na licenciatura.

Em 2005, comecei a cursar as disciplinas Prática de ensino e Didática Especial das Ciências Biológicas, no Colégio de Aplicação da UFRJ. Ressalto, então, a relevância da Prática de Ensino no CAp nesta trajetória que estou aqui a contar. O fato desta etapa da formação levar os licenciandos para dentro do espaço escolar faz com que possam estar atentos para suas peculiaridades e especificidades e para o quanto é importante o diálogo entre a universidade e a escola na formação. Com o auxílio de discussões e leituras, pude atentar para questões acerca da natureza do conhecimento científico, da história da ciência, das diferenças entre conhecimento científico e conhecimento escolar, dos saberes docentes, da relação entre escola e Estado, entre inúmeras outras, que ampliam meu olhar sobre o que é ser professor e estar envolvida com o ensino, em especial, de ciências. Com a orientação da professora regente, percebi que a sala de aula é um espaço onde os diferentes sujeitos cumprem seus diferentes papéis e juntos constroem conhecimentos e valores. Além disso, após a minha primeira regência na antiga 5ª série do Ensino Fundamental, a professora perguntou-me se havia me divertido dando aula e foi, no momento em que disse sim, que senti a maravilhosa sensação de ser professora e a oportunidade de participar do processo de formação de outras pessoas.

Após finalizar a prática de ensino, senti que o medo havia me deixado e tinha cedido lugar ao desejo de ser docente. A professora regente incentivou-me a

escrever os meus primeiros trabalhos para encontros na área de educação e ensino de biologia (Resinentti *et. al.*, 2006; Terreri, *et. al.*, 2006; Jaloto *et. al.*, 2006). Esta mesma professora, que considero uma das responsáveis pelo meu despertar e desabrochar na docência, selecionou-me para ser monitora das disciplinas Didática Especial das Ciências Biológicas I e II no ano de 2006.

Além de ter possibilitado uma volta ao contexto no qual se dá a formação inicial, a opção por participar desta monitoria também foi embasada em uma busca por aprofundamento nos conhecimentos adquiridos durante a Licenciatura. Na Prática de Ensino, estive envolvida diretamente com a produção de materiais didáticos para as turmas de Ensino Fundamental e Médio e, na monitoria, a elaboração de materiais voltados para o ensino também foi uma atividade de grande destaque. Nesse caso, porém, pude elaborar materiais voltados para os estudantes de graduação, o que significou uma rica experiência de aprofundamento de minha formação inicial, exigindo um aperfeiçoamento constante, concordando com autores como Lopes (1999) que, embora os conhecimentos científicos sejam uma importante referência para o universo escolar, estes sofrem uma série de mudanças que os submetem aos objetivos sociais da escolarização e os transformam em conhecimentos escolares. Assim, enquanto estudava um conjunto de conhecimentos acadêmicos e de técnicas de investigação nas Ciências Biológicas, percebia ainda mais a importância do curso de Licenciatura, particularmente da formação pedagógica oferecida pela Faculdade de Educação da universidade, na formação inicial docente. Esta percepção gerou um trabalho completo apresentado no IV Encontro Regional de Biologia (Resinentti *et. al.*, 2007).

Em síntese, a monitoria se tornou uma extensão da formação na Licenciatura, um processo de vivência acadêmica que auxiliou na atualização dos conhecimentos pedagógicos, no aprimoramento de um “saber-fazer” característico da docência, na integração com professores universitários, da escola e com os alunos da graduação, em uma intensa e produtiva troca de experiências que só contribuiu para crescer como educadora. Grande parte do que seremos em sala de aula como professores é influenciada pela nossa vivência enquanto alunos nos diferentes níveis de ensino. Segundo Tardif (2002), os professores utilizam, no

dia-a-dia de suas atividades, conhecimentos práticos tirados de suas vivências, saberes do senso comum, competências sociais.

A partir de 2006, houve a minha inserção definitiva no espaço escolar e, concomitantemente, continuidade nos estudos sobre as especificidades da escola, passando por diversas experiências que me formaram e transformaram: estágio no Laboratório de Ciências do Colégio da Companhia de Santa Teresa de Jesus (2006/2007), monitoria e aulas de recuperação para alunos do Ensino Médio no Colégio Zaccaria (2007), tutoria no pré-vestibular do CEDERJ (2008), ingresso na pós-graduação em Educação Básica da UERJ-Modalidade Ensino de Biologia (2008/2009), turmas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio no colégio Lemos de Castro (2008/2009), turma de pré-vestibular no curso Bahiense (2009), ingresso na Rede Municipal do Rio de Janeiro para ser professora I de ciências no Ensino Fundamental II (2009/atual), turmas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio no Colégio Batista Shepard (2010/atual) e ingresso no Mestrado em Educação Brasileira na PUC-Rio (2010).

Todas as experiências profissionais, as elaborações apresentações de trabalhos em congressos, a participação na especialização em Educação Básica e a inserção no Mestrado em Educação criaram, e continuam criando, um movimento constante de reflexão sobre a minha prática como professora e o meu papel como pesquisadora da situação educacional brasileira. Isso gera permanentemente um processo de amadurecimento e acuidade no olhar acerca das especificidades das questões escolares. No entanto, não posso deixar de relatar a experiência vivenciada em duas disciplinas do mestrado. A primeira, Gestão, Democracia e Educação, foi enriquecedora porque aprendi o quanto os aspectos da gestão escolar impactam diretamente o sucesso ou não das escolas, o quanto essa instituição pode ser permeada por relações, com vistas a construção da coesão necessária à realização de um trabalho conjunto, fundado no princípio de gestão democrática e voltado para a qualidade de ensino e aprendizagem. Além disso, essa disciplina proporcionou o meu primeiro contato com o programa SPSS e uma base de dados, fruto da Pesquisa Nacional sobre Gestão e Liderança Educacional, do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), desmistificando a fama antipática da metodologia quantitativa e culminando em um trabalho apresentado na ANPAE (2011). A

segunda disciplina, Política e Educação, esclareceu muitos temas que eu não dominava, lacunas acerca das Ciências Humanas oriundas da minha formação inicial nas Ciências Biológicas. Dentre os temas destaco: ciclo das políticas, descentralização da educação, características de uma educação de qualidade que promova a equidade, o papel das avaliações em larga escala na identificação da real situação de aprendizagem dos alunos e também na orientação e desenvolvimento de novas políticas públicas.

Além disso, em 2011, houve a minha inserção no grupo de pesquisa “Observatório Educação e Cidade”, gerando a minha aproximação com o meu objeto de pesquisa: estudos sobre políticas públicas e avaliação. Ainda que a Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96 declare que é dever da família e do Estado propiciar o desenvolvimento qualificado do educando para que o mesmo possa exercer de modo pleno a cidadania e estar apto ao mercado de trabalho, sabe-se que nem sempre tais objetivos são alcançados nas escolas.

Inicialmente, minha aproximação com um objeto de pesquisa neste campo de conhecimento da avaliação foi via PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), proposto pela OCDE, no qual o Brasil participa como país convidado. Esse caminho se justifica por minha vontade de analisar a qualidade do ensino de ciências, não me afastando da minha formação inicial. A opção por uma avaliação internacional se deve ao fato de que em nosso país não há avaliações em larga escala para a disciplina de ciências.

O PISA foi criado no final dos anos 90 e sua primeira avaliação foi realizada no ano 2000. O Brasil participa do PISA, como país convidado desde a sua primeira aplicação, sendo o Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) o coordenador das atividades de operacionalização dessa avaliação no Brasil em todas as suas edições. Tal programa foi projetado para ocorrer de três em três anos, avaliando competências nos domínios de Leitura, Matemática e Ciências, com ênfase em um domínio a cada aplicação, e concluindo um ciclo a cada três aplicações. A primeira aplicação do PISA foi no ano de 2000 e teve a Leitura como domínio principal; em 2003, na segunda aplicação, enfatizou-se a Matemática; e em 2006, o foco principal do PISA recaiu sobre o domínio de Ciências. É importante ressaltar que, em cada aplicação, embora a ênfase recaia sobre uma das áreas, as outras duas áreas também são

abordadas. Em 2009 iniciou-se novo ciclo e a área principal voltou a ser Leitura, em 2012 será Matemática e em 2015, Ciências.

No ano de 2006, participaram do PISA, os 30 países membros da OCDE, e 27 países convidados, entre eles cinco sul-americanos: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e Uruguai, sendo aplicado a cerca de 400 mil estudantes de 15 anos, que representam, aproximadamente, 20 milhões de estudantes de 57 países que, em conjunto, representam quase 90% da economia mundial.

Tal programa tem como principal objetivo saber se os alunos na faixa dos 15 anos de idade adquiriram os conhecimentos e competências essenciais para uma inserção participativa na sociedade. Os alunos escolhidos para participar do PISA devem estar na faixa etária dos 15 anos, pois estes alunos estão finalizando a escolaridade obrigatória e podem revelar os ganhos em termos de conhecimentos, competências e atitudes que acumularam ao longo de nove ou dez anos de estudo.

A avaliação de 2006 foi composta por 13 (treze) Cadernos de Teste distintos, sendo sete blocos de unidades de itens de Ciências, quatro blocos de Matemática e dois blocos de Leitura. Cada Caderno de Teste foi respondido em duas horas e apresentou quatro blocos de unidades, com pelo menos um de Ciências, totalizando em média 65 (sessenta e cinco) questões, que podiam ser de múltipla escolha ou de resposta construída pelo aluno.

Além do Caderno de Teste, os alunos também responderam um questionário, que deveria ser respondido em no máximo trinta minutos. Esse questionário aborda questões socioeconômicas e culturais e solicita informações pessoais, das famílias e suas casas, do ambiente familiar, do ambiente escolar, de seus hábitos e preferências de estudo, de suas atitudes em relação à aprendizagem. Como a ênfase da avaliação recaiu sobre o domínio de Ciências, os alunos responderam, também, questões relativas a seu interesse na área de Ciências, sob vários aspectos, inclusive na perspectiva de trabalho futuro.

As escolas também responderam a um questionário, focalizando aspectos como a qualidade dos recursos existentes (humanos e materiais), processos decisórios e práticas docentes. No que diz respeito à sala de aula, foram incluídas questões sobre o contexto do ensino, diferentes estratégias de aprendizagem e aspectos mais específicos do ensino e aprendizagem de Ciências.

A amostra brasileira no PISA 2006 tomou como estratos principais as 27 unidades da federação e, como substratos, a dependência administrativa (pública estadual e federal, pública municipal ou privada), a localização (urbana ou rural) e o IDH do município (acima ou abaixo do IDH médio do respectivo estado). Também o porte da escola foi considerado na amostra, que separou escolas "grandes", com mais de vinte alunos elegíveis; escolas "pequenas", com 10 a 19 alunos; e escolas "muito pequenas", com menos de 10 alunos.

No Brasil, foram selecionadas 633 escolas que, segundo dados do Censo Escolar brasileiro de 2005, deveriam totalizar cerca de 12.000 alunos. O Inep contatou essas escolas e cada uma enviou a lista de seus alunos elegíveis para a aplicação do PISA 2006, ou seja, de acordo com o calendário de aplicação no Brasil, alunos nascidos entre 1 de maio de 1990 e 30 de abril de 1991, matriculados na 7ª ou 8ª série do Ensino Fundamental ou em qualquer das séries do Ensino Médio. Dessas 633 escolas, quatro não entraram na avaliação por motivos operacionais. Foram sorteados 11.771 alunos brasileiros para o PISA 2006, onde, para cada escola do PISA 2006, vinte alunos (ou o máximo possível, no caso das escolas menores) foram sorteados.

Os resultados brasileiros são apresentados por região, já que o erro-padrão das médias por estado é muito elevado, inviabilizando a análise por unidade federativa. Os mesmos apontam que o desempenho geral do Brasil em Ciências não é bom. O Brasil está entre os países com desempenho mais baixo, juntamente com Indonésia, Tunísia e os sul-americanos Argentina e Colômbia.

Na avaliação de ciências, os alunos da região Sul apresentam os melhores desempenhos nacionais, sendo os mais próximos do desempenho médio dos países do PISA, enquanto os alunos das regiões Norte e Nordeste têm desempenho inferior à média nacional, superando apenas os resultados do Catar e do Quirguistão.

Nas análises, são comparados os dados de desempenho com a influência da rede a que a escola pertence, da série cursada, do nível sócio-econômico e cultural, do nível de escolaridade dos pais e dos recursos escolares. Concluiu-se que os alunos da rede privada apresentam desempenho médio correspondente à média dos alunos da OCDE; a maior distorção idade/série ocorre na rede pública e isso impacta negativamente o desempenho; o índice de riqueza familiar é maior na

região Sul do país e esses alunos apresentam melhores resultados; apesar da região Centro-Oeste apresentar o melhor índice de *status* socioeconômico e cultural e maior índice de *status* ocupacional dos pais, a média em ciências fica abaixo do esperado; a região sul possui o maior índice de recursos educacionais em casa; de modo geral, foi registrada uma correlação positiva entre a escolaridade dos pais e o desempenho dos alunos nas três áreas de conhecimento e também uma forte influência da qualificação dos docentes sobre os resultados e, ainda, o uso de recursos de informática não influenciaram muito no desempenho nacional.

No entanto, no meu percurso para a definição do meu objeto de investigação e das minhas questões de pesquisa, tive a oportunidade de trabalhar, dentro do grupo de pesquisa com a realidade educacional da Rede Municipal do Rio de Janeiro. Especificamente pude conhecer ainda mais sobre as políticas implementadas pela atual gestão da Secretaria de Educação que, nos últimos anos, tem enfatizado a avaliação na rede municipal carioca. Na política de avaliação da rede municipal, o ensino de Ciências é contemplado. Como professora no segundo segmento do Ensino Fundamental da rede pública do município do Rio de Janeiro, este estudo me desperta interesse especial em investigar como se encontra a situação da qualidade do ensino de ciência nessa esfera. Foi um feliz encontro poder investigar o ensino de Ciências dentro de uma realidade que me é familiar e estranha ao mesmo tempo: familiar porque faço parte do quadro de docentes da rede municipal e vejo o processo de avaliação dos meus alunos, no entanto, é estranha porque não conheço a realidade das demais escolas que atendem ao segundo segmento.

Um maior conhecimento sobre a situação do ensino de ciências e sobre os possíveis fatores que interferem no desempenho dos alunos é fundamental para planejar políticas públicas voltadas especificamente para o ensino de ciência, já que essa disciplina ganha mais destaque a cada dia por conta dos avanços tecnológicos e impactos ambientais que acontecem em nossa sociedade. Em 1º de março de 2012, o Jornal da Ciência divulgou que o atual ministro da Educação, Aloizio Mercadante, anunciou no Senado, no dia anterior, que a Prova Brasil contemplará a disciplina ciências. Apesar de não sabermos ainda se esta medida já é válida para a avaliação de 2013, essa iniciativa reforça a relevância e força que o conhecimento científico apresenta na sociedade contemporânea. Além disso,

torna-se ainda mais evidente a tentativa de alinhamento das políticas educacionais nacionais com as internacionais, já que há uma aproximação entre esse exame nacional e o realizado pela OCDE através do PISA, com a vantagem de que a nossa avaliação não é amostral, mas sim censitária e, com isso será possível, de fato, conhecer um pouco mais o domínio que os nossos alunos apresentam nessa área.

O período investigado é de especial interesse porque abrange um momento de transição política, ou seja, uma mudança governamental em que havia um sistema de promoção automática dos alunos para um sistema em que são enviados inúmeros materiais para serem trabalhados pelos professores e, a cada bimestre, é aplicado um sistema de avaliação interna que inclui a disciplina ciências, além de língua portuguesa e matemática.

É interessante observar que no meu cotidiano de sala de aula, pude perceber as mudanças políticas mais recentes. Materiais pedagógicos elaborados pela Secretaria Municipal de Educação (SME) são enviados e fortemente recomendados para uso nas salas de aula, houve a introdução de uma sistemática de avaliação bimestral de três áreas do conhecimento escolar, cujas provas são elaboradas pela SME, a introdução da Prova Rio, uma avaliação externa que afere conhecimentos nas áreas de leitura e matemática e que permitiu a construção de um índice de qualidade das escolas da rede municipal inspirado no Ideb, são alguns exemplos das ações políticas que fazem parte, atualmente, do dia-a-dia escolar.

É neste contexto que se insere o meu objeto de pesquisa. Ele se configurou de fora a reunir vários aspectos apontados anteriormente: a minha formação inicial, minha prática docente, minha inserção na pesquisa, minha vontade de conhecer mais a minha realidade.

Neste sentido as minhas perguntas de partidas são acerca de uma análise inicial das políticas recentemente implementadas pela Rede Municipal de Educação da cidade do Rio de Janeiro, no que se refere à avaliação bimestral dos alunos em ciências e no material pedagógico elaborado. O objetivo central da dissertação é apresentar um mapeamento da situação do ensino de ciências nas dimensões curriculares, dos resultados dos alunos nas avaliações, dos materiais didáticos, do perfil dos professores, da infra-estrutura e dos programas educativos.

Mais especificamente as minhas perguntas de partida são:

- a) Como está estruturado o material pedagógico disponibilizado pela SME? Como este material se articula com as diretrizes curriculares nacionais e com as da SME? E com outros materiais pedagógicos?
- b) Quais são os resultados da rede Municipal no IDERio 2010 (avaliação externa)?
- c) Quais são os resultados em ciências da rede Municipal na avaliação interna (bimestral) do 7º ano do Ensino Fundamental? Qual é o perfil dos professores de ciências que atuam nessa série?
- d) Qual é a distribuição espacial dos aspectos relacionados à presença de laboratório de ciências e outros recursos infraestruturais, bem como dos programas educacionais e atividades complementares oferecidos pela Secretaria? Como esses fatores impactam os resultados do IDERio e da Prova da Rede com foco em ciências?

Para alcançar os objetivos propostos, optei por uma estratégia metodológica complementar de análise documental e análise descritiva dos dados disponibilizados pela SME e pelo Censo Escolar (2010). Em relação aos materiais pedagógicos, fiz uma análise no sentido de verificar quais conteúdos são valorizados, sua estruturação interna, como eles dialogam com outros materiais pedagógicos disponíveis para os professores e como estão articulados com as orientações curriculares. Já a análise descritiva foi realizada para os dados de 2010, uma vez que são os disponíveis até o momento, nas avaliações de ciências, português e matemática. Cabe ressaltar, que a análise focalizou o 7º ano do Ensino Fundamental. Essa escolha se deve ao fato de que o sétimo ano também é avaliado externamente, através da Prova Rio nas áreas de matemática e português e, a partir desses resultados é criado o IDERio (Índice de Desenvolvimento da Educação do Rio) para as escolas municipais que contemplam o segundo segmento. A segunda razão é que, em 2010, eu atuava no ensino de ciências com duas turmas do sétimo ano, despertando ainda mais interesse na análise dos resultados dessa série.

Para o desenvolvimento da dissertação, no segundo capítulo contextualizo o objeto de pesquisa deste trabalho em relação às perspectivas teóricas, abordando a história do ensino de ciências no Brasil a partir da década de 1940. A minha

escolha em fazer uma revisão sobre a história do ensino de ciências foi necessária para obter elementos que me possibilitassem articular como os acontecimentos em âmbito internacional e nacional impactaram ou não o ensino de ciências da rede municipal do Rio de Janeiro. Em seguida, apresento e discuto aspectos ligados à história do ensino de ciências na rede municipal do Rio de Janeiro. Exponho os contextos políticos e pedagógicos.

No capítulo seguinte contextualizo a temática qualidade da educação e abordo a busca por essa qualidade na Rede Municipal do Rio de Janeiro, relatando as ações políticas e seus referenciais teóricos

No quarto capítulo detalho a metodologia utilizada na tentativa de buscar as “respostas” para as minhas questões. Descrevo como foi elaborada a conciliação entre as perspectivas qualitativas e quantitativas, bem como o processo de construção das variáveis utilizadas.

Já, no quinto capítulo, apresento a análise do currículo do ensino de ciências e dos materiais disponibilizados pela rede em 2010, comparando-os com o perfil das provas aplicadas, avaliando as modificações ocorridas nesse período, bem como as perspectivas nos anos de 2011 e 2012.

Além disso, no capítulo seguinte, apresento um perfil da estrutura da rede e dos docentes de ciências que atuavam no 7º ano do Ensino Fundamental em 2010 e apresento os resultados alcançados nas escolas, tanto no IDERio 2010 quanto nas Provas da Rede com foco em ciências, comparando os mesmos com a disponibilidade e distribuição dos recursos de infraestrutura da escola e das atividades complementares/programas educacionais, bem como com o IDS do entorno da escola.

Concluo com as considerações finais, resgatando os principais achados da pesquisa e seus limites, além de apresentar as possibilidades investigativas futuras que serão abertas a partir do presente estudo.