

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: EM BUSCA DA APROPRIAÇÃO PROFISSIONAL DA METODOLOGIA INVESTIGATIVA NO COTIDIANO ESCOLAR

*SCIENCE TEACHING: IN SEARCH OF CRITICAL SIGNIFICATIVE LEARNING
IN SCHOOL DAILY LIFE*

Danielle Grynszpan¹

Resumo: Este relato de pesquisa tem como tema o estudo da implantação de uma metodologia investigativa ligada à melhoria do ensino das ciências e sua possível interação com outras disciplinas. Buscou-se realizar um estudo etnográfico que englobou um acompanhamento avaliativo, a fim de verificar a contribuição educacional no que tange ao estímulo à indagação, à crítica e ao desenvolvimento da argumentação oral e escrita, além dos objetivos socioafetivos. Observamos, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem em ciências, o desenvolvimento de propostas concretas de ação ligadas, especialmente, à qualidade de vida e à melhoria do entorno habitado pelos alunos. Adicionalmente, nosso trabalho contribuiu para a inclusão social, com a aceitação das diferenças entre os alunos. A avaliação apontou que o processo investigativo em ciências colaborou para promover o *alfabetismo* científico-cultural, que significa a associação de um letramento cognitivo a um trabalho cada vez mais comprometido com a cidadania e a ética.

Palavras-chave: Processo Investigativo, Avaliação Formativa, Ensino Fundamental

Abstract: This research report has as its theme the study of the implementation of an investigative methodology linked to the improvement of science teaching and its possible interaction with other disciplines. We conducted an ethnographic study that included a follow-up evaluation in order to verify the educational contribution in terms of stimulating inquiry, criticism and also the development of oral and written arguments, besides the socioaffective objectives. We have noted, in the process of teaching and learning in science, the development of concrete proposals for action especially related to the quality of life and the improvement of the environment inhabited by students. Additionally, our work contributed to social inclusion, with the acceptance of differences between students. The evaluation showed that the investigative methodology in science collaborated to promote scientific and cultural literacy, which means the combination of a cognitive literacy to a work increasingly committed to citizenship.

Key-words: Inquiry Process, Formative Evaluation, Elementary School Teaching

1 SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO TRABALHO LIGADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE NITERÓI

A implantação do projeto “ABC na Educação Científica” em Niterói, na região metropolitana fluminense, teve início em 2010, com o envolvimento inicial de 4.637 estudantes e 63 professores de ciências, regentes de turma e ligados às 12 escolas municipais de Niterói que abrigam 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental.

Nosso intuito era transformar as práticas docentes, apresentando uma alternativa de trabalho que, por meio do desenvolvimento de sequências pedagógicas inéditas e contextualizadas, pudessem contribuir para aproximar o

¹ Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. Pesquisadora Titular da Fundação Oswaldo Cruz, onde trabalha desde 1990, Danielle Grynszpan é bióloga e psicóloga, com mestrado em Genética e doutorado em Educação e Popularização da Ciência - tese desenvolvida no Museu de História Natural de Paris. Desde 2001 coordena, no Estado do Rio de Janeiro, um trabalho que tem o apoio da Academia Brasileira de Ciências e que se intitula “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”. Também está ligada à Pós-Graduação Lato e Stricto sensu em Ensino de Biociências e Saúde, que ajudou a criar no Instituto Oswaldo Cruz, tendo orientado várias monografias, dissertações e tese de doutorado. Email: danielle@ioc.fiocruz.br.

ensino de ciências ao cotidiano, e especialmente fornecer aos alunos do ensino fundamental a possibilidade de ampliar sua leitura de mundo, sob a perspectiva da aprendizagem significativa.

Os dez princípios do trabalho de iniciação científica na perspectiva “ABC na Educação Científica” abordam orientações pedagógicas que enfatizam a observação dos fenômenos e a investigação sobre eles, a partir de questões-desafio. Durante o processo investigativo o fundamental é a interação social entre todos os atores, na medida em que se fomenta a construção do conhecimento de maneira compartilhada. As crianças são estimuladas a observar, raciocinar, discutir com base em argumentações calcadas na percepção ambiental e/ou elaboração de experimentos simples. A mesma valorização é dada tanto para os conteúdos como para os processos metodológicos ligados à didática das ciências.

Este procedimento lhes permite aliar a reflexão à experimentação, favorecendo, cada vez mais, a construção de conhecimentos em equipe mas também a autonomia individual. Cada criança precisa registrar suas próprias anotações na parte individual, em caderno próprio. Na medida em que o trabalho vai se desenvolvendo, espera-se que ela vá se apropriando do que vai aprendendo e possa, ela mesma, ser uma colaboradora na multiplicação das ideias e dos procedimentos quando estiver na etapa de construção de conhecimento no coletivo. Espera-se, ainda, que os alunos possam se ajudar mutuamente, para que a superação dos “erros”, inerentes ao processo educacional, possam ser superados – como aponta Moreira (2011).

Este trabalho foi, ao mesmo tempo, foco de nossa pesquisa, na medida em que, desde o início, nos propusemos a acompanhar sistematicamente a implantação, de modo a conformar uma investigação que deveria oferecer, constantemente, subsídios para melhorar as práticas educacionais na medida em que forneceria, aos atores, dados para reflexões sobre o seu cotidiano. O trabalho se iniciou como uma tentativa de valorização do ensino de ciências no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, tendo como princípio estimular nas crianças uma atitude participativa que suscitasse a observação, a indagação, a experimentação, a análise e o raciocínio – de maneira sempre crítica.

2 DESENVOLVIMENTO SÓCIO-COGNITIVO E FORMAÇÃO DE CIDADÃOS

Não poderíamos deixar de enumerar algumas orientações essenciais que são norteadoras de nosso trabalho no município de Niterói, como o desenvolvimento de uma metodologia que incita à constante investigação na busca do desenvolvimento sócio-cognitivo. A palavra-chave deste trabalho educacional é *interação*, ou seja, favorecer as interlocuções entre todos os alunos, entre eles e os professores, entre professores e gestores, bem como entre professores e pesquisadores de nossa equipe. Além disso, também almejávamos promover interação das comunidades escolares entre si e destas com seus entornos socioambientais. Mais recentemente, levamos em conta, na avaliação, também, as dimensões ética e afetiva. O trabalho visa a formação de cidadãos participativos e críticos e, ainda, contribuir para diminuir a distância entre cientistas e a sociedade,

por meio da ênfase a uma postura acadêmica que valorize, cada vez mais, o humanismo (no lugar do tecnicismo). Assim, não poderíamos nos furtar da difícil tarefa de avaliar o processo de ensino-aprendizagem, averiguando a possibilidade do trabalho também favorecer a interlocução em um ambiente que valorize, por um lado, a criatividade, os pensamentos divergentes e um maior desenvolvimento da argumentação da parte dos alunos – sem descuidar de construir, em conjunto, regras e limites que possibilitam o desenvolvimento deste processo.

Procuramos descrever e analisar as práticas pedagógicas utilizadas na implantação do projeto “ABC na Educação Científica” no quadro escolar inicial. Estudar como e em que medida o desenvolvimento do projeto estaria possibilitando um ensino de ciências mais integrado aos diferentes contextos foi, para nós, um objetivo central. Ao mesmo tempo, também procuramos analisar como a metodologia investigativa, ligada ao projeto, contribuía para maior aproximação do ensino de ciências ao dia-a-dia dos alunos e às demais disciplinas do currículo. Proceder, desde a implantação, a um estudo detalhado sobre o processo de transformação, em busca de dados que pudesse orientar uma maior apropriação da metodologia investigativa pelo maior número de professores. Com base no segundo segmento do Ensino Fundamental, buscamos verificar se o trabalho estaria realmente correspondendo aos princípios do projeto original e, adicionalmente, procuramos registrar as adaptações e inovações ligadas aos contextos locais – cada escola é um mundo à parte, com ambiente muito peculiar que, obviamente, depende muito dos profissionais envolvidos.

3 ACOMPANHAMENTO AVALIATIVO NA PERSPECTIVA QUALITATIVA E NO CONTEXTO DAS SALAS-AMBIENTE

Apesar de nosso zelo, não poderíamos estar certos de que, no desenvolvimento do trabalho “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, estivéssemos, efetivamente, contribuindo para a melhoria do ensino de ciências, como era nossa premissa. Dessa forma, traçamos parâmetros e estratégias de pesquisa, bem como indicamos que resultados estariam afinados com os objetivos propostos – para que estes fossem ilustrativos da preocupação com um acompanhamento avaliativo que estivesse em real sintonia com o processo de ensino-aprendizagem investigativo.

Como estabelecer um acompanhamento avaliativo que levasse em conta parâmetros qualitativos? Este foi nosso desafio. A fim de traçar parâmetros e apontar os indicadores essenciais que permitissem avaliar este processo educacional, definido essencialmente pela metodologia investigativa, buscamos seguir as diversas atividades propostas, realizando um trabalho coerente com o enfoque da aprendizagem significativa crítica, com o registro das principais estratégias e evidências os fatos do cotidiano e as reações dos atores sociais envolvidos em cada etapa do processo de ensino-aprendizagem.

Em 2011 conseguimos concretizar o sonho de ver as salas-ambiente propostas começarem a funcionar em praticamente todas as escolas da Rede. Investimos bastante nestes espaços educacionais, para orientar como fossem equipados e para facilitar o desenvolvimento da metodologia investigativa. Por

outro lado, as salas-ambiente também vinham proporcionando alternativas de trabalho dos conteúdos programáticos de ciências naturais de maneira associada às outras disciplinas do currículo, inclusive às áreas sociais e humanas. Este contexto inovador foi uma conquista gradual e esta perspectiva interdisciplinar de nosso trabalho pode ser oficialmente concretizada no início deste ano de 2012.

4 FUNDAMENTOS DA PESQUISA

Em termos metodológicos, optamos pela pesquisa qualitativa que, conforme Lüdke e André (1986), tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados, além de ser a mais adequada para pesquisas sobre processos educacionais, de acordo com Bogdan e Biklen (1982). Esta pesquisa visou estudar sistematicamente o cotidiano escolar, mas pensando o ensino de ciências dentro de um contexto cultural mais amplo. A abordagem qualitativa demandou maior investimento, exigindo um trabalho de campo intenso e prolongado para dar conta da complexidade de cada um dos contextos escolares.

O estudo etnográfico (André, 2003) nos pareceu pertinente porque responde bem à preocupação com o estudo gradual de um processo, envolvendo tanto a descrição do contexto de implantação do projeto como a tentativa de verificar as transformações pelas quais o trabalho passou no decorrer do início de 2010 até nossos dias. Nosso estudo enfatizou a interpretação das transformações no contexto cotidiano, o que permitiu captar melhor o sentido dos fenômenos observados e revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa dada situação, focalizando-a como um todo. A opção da pesquisa se mostrou prolífica por estarmos interessados em conhecer uma determinada instância em sua complexidade, isto é, querendo retratar o dinamismo de uma situação em uma forma próxima do natural. Além disso, o projeto que implementamos está ligado à idéia de currículo intensivo (Demo, 1995) que tem menor preocupação com a quantidade de conteúdos e maior ênfase em sua integração bem como na apropriação do saber por parte dos educandos – que é uma premissa da aprendizagem significativa.

A preocupação com o processo implica verificar como este se manifesta, seja através das transformações das atividades comuns anteriormente observadas, seja nos procedimentos rotineiros dos atores mais diretamente envolvidos – especialmente professores regentes e alunos – ou ainda através das interações cotidianas no contexto escolar, entre os pares iguais (aluno-aluno) ou desiguais: professor – aluno, professor – pesquisador em didática das ciências ou professor – cientista. Grynszpan (2002 e 2008) aponta para a importância que se deve conferir à interação com um parceiro mais experiente – e a tradição etnográfica integrativa chama a atenção para a possibilidade de relevarmos o meio cultural de onde vem o agente social (Silverman, 1998). A noção de *desenvolvimento proximal* de Vygotsky (1994) pode ajudar à análise da conformação das estratégias educacionais inovadoras propostas e às observações sobre a diversidade na apropriação de conhecimentos no processo, bem como ao estudo da pluralidade de processos para sua construção. Mortimer (2000) também chama a atenção para um aspecto da avaliação que o conceito de Vygotsky permite sublinhar: a diferença

entre o desempenho individual e aquele obtido com a ajuda de um mediador, que pode ser um colega mais experiente porém também profissional da Rede - o professor de acompanhamento (que tem horas profissionais para apoiar os professores regentes que usam determinada sala-ambiente) - ou um acadêmico. As interações interpessoais ou intersetoriais, suscitadas no decorrer do projeto – cujo pressuposto é o estímulo à adesão gradual de diversos pares em um processo crescente de intensificação de parcerias entre alunos, seus familiares, professores regentes, professores de acompanhamento, coordenadores pedagógicos ou outros formadores, pesquisadores em didática das ciências bem como cientistas de várias áreas do conhecimento – foram valorizadas em nosso trabalho, na medida em que acreditamos que a interação possa ser a senha para um profícuo e incessante processo de letramento em ciência (Grynszpan, 2002). Moreira (1999) também assinala que a aprendizagem significativa depende da interação social enfatizada por Vygotsky, isto é, do intercâmbio de significados via interação e que leva a uma “negociação” entre os envolvidos. Nesta perspectiva, procuramos também avaliar as possíveis mudanças no comportamento dos atores envolvidos em decorrência da realização das intervenções previstas na proposta educacional - e que podem ser atribuídas ao trabalho ligado à metodologia investigativa característica do “ABC na Educação Científica” - como a existência de tentativas de maior aproximação do ensino ao contexto no qual a escola se insere. Procuramos averiguar em que medida o projeto colaborou para intensificar o diálogo com o entorno, possibilitando-os a ser mais considerado como parte significativa da dinâmica ensino/aprendizagem, particularmente no ensino das ciências (Esteban, 2001).

Os estudos de campo admitem observações com estruturação bem reduzida e, atualmente, vem sendo usados em estudos de subgrupos específicos, como, por exemplo, a escola (Vianna, 2003). Nossa observação etnográfica implicou na socialização do observador que, como frequentador assíduo do contexto, pode descrever com maior fidedignidade o processo em dada cultura. Neste estudo em Niterói, usamos com bastante frequência a observação como fonte de dados, porém não apenas dos comportamentos, mas também de atitudes, opiniões, crenças prévias que pudemos registrar ao longo do processo. Conscientes de que a principal crítica deste tipo de abordagem reside na impossibilidade do observador ser inteiramente objetivo, buscamos registrar sistematicamente nossas observações. Como advoga Flick (*Apud* Vianna, 2003), a observação sistemática é frequentemente utilizada em pesquisas qualitativas, combinando-se seus resultados a outras fontes, como análise documental ou dados de entrevistas (Bueno, 2002).

A compreensão da realidade dependeu da possibilidade de unir dados de vários âmbitos e aspectos: da observação de campo aos documentos escolares, passando pelos cadernos de registros das experiências e entrevistas. Assim, tivemos o cuidado de buscar outros parâmetros que colaborassem para a interpretação das situações observadas - como a análise do material dos alunos, dados do acompanhamento dos registros das atividades propostas (registros *a priori* e *a posteriori* nas folhas amarelas e brancas cuja utilização explicaremos na descrição das atividades), registros permitidos em áudio e vídeo durante o

desenrolar das propostas em sala-de-aula bem como das anotações no caderno de campo dos professores. Consideramos, também, os depoimentos informais dos diferentes atores envolvidos - direção, professores da equipe, alunos, pais, e demais membros da comunidade que participaram eventualmente durante o processo examinado.

Este estudo não pretendeu estudar exaustivamente o projeto do ponto de vista das interações intersetoriais, centrando-se nos aspectos pedagógicos da implementação da proposta educacional investigativa bem como nas formas com que os atores sociais, e cada uma das instituições escolares, receberam as mudanças derivadas da metodologia investigativa no ensino das ciências (Guerra, 2002)

Entendendo a investigação social enquanto parte do próprio processo educacional, o trabalho pedagógico realizado acolheu sugestões, idéias e críticas, ao longo de sua realização, por parte de todos os atores envolvidos, de modo que as ações iniciais puderam ser modificadas ou abandonadas e, ao mesmo tempo, outras novas incorporadas. Assim, estamos atuando em uma perspectiva de melhoria do ensino, posto que não se trata, aqui, de um “julgamento” de um projeto, mas de uma proposta que visa seu aperfeiçoamento e que, portanto, se preocupa sempre com a incorporação das diferentes contribuições dos atores envolvidos. Estamos conscientes do desafio representado por uma avaliação formativa e pela continuidade de uma pedagogia diferenciada que se chocou, no seu início, com o efetivo das turmas, com a sobrecarga dos programas e com o limite do tempo e do espaço que são próprios do sistema público escolar em vigor no país – questões ressaltadas por Perrenoud (1999) que fomos enfrentando e, de certa forma, conseguindo resolver, paulatinamente – com resultados surpreendentes, alcançados, de certa forma, em curto espaço de tempo.

5 DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Uma parte do desenho metodológico apresenta como estratégia a observação de campo, que visa fornecer registros das sequências pedagógicas ligadas à metodologia investigativa. Mas além destes tipos de registro, foram coletados dados sobre os roteiros investigativos desenvolvidos pelos professores regentes e de acompanhamento ao longo do processo de transformação na direção de um enfoque mais investigativo. Analisamos as fichas brancas, preenchidas por cada um dos alunos e, ainda, as folhas amarelas, onde os alunos registram suas concepções derivadas do consenso do grupo pequeno. Estes dados, como a análise da argumentação escrita, deveriam servir como um “mecanismo de regulação” do projeto, ou seja, uma avaliação formativa pressupõe uma retro-alimentação: os dados do acompanhamento serviram à reorientação das práticas em sala de aula (Guerra, 2002). Por fim, para acompanhar a apropriação da metodologia investigativa, criamos um quadro de correspondência entre parâmetros de avaliação e estratégias associadas a cada um dos objetivos específicos que estavam previstos no processo educativo, a saber: a qualidade das perguntas elaboradas durante o letramento, o favorecimento da interlocução e desenvolvimento da

linguagem argumentativa, a criatividade, a descrição e análise das práticas pedagógicas, a contextualização do processo educacional.

Para a interpretação dos dados nos preocupamos em pensar o processo ensino-aprendizagem para além da escola, dentro do contexto cultural também, ou seja, não nos restringindo apenas ao que se passava no âmbito da escola ou em relação aos seus atores sociais mais tradicionais.

6 INDICADORES E RESULTADOS

Os resultados, em dois anos consecutivos (2010 e 2011), demonstraram que houve grande modificação no processo educacional em Niterói e que podemos, com relativa segurança, associá-los a nosso trabalho. A postura de nossos alunos e professores do 6º ao 9º ano no Seminário Nacional e Internacional, que ocorreu no município, no final de 2011, foi exemplar, pela avaliação do nível dos trabalhos em termos de perguntas formuladas pelos alunos e roteiros dos professores. Foi possível perceber, claramente, maior interesse e engajamento por parte dos alunos – alguns, inclusive, pediam para ficar na sala-ambiente fora do horário normal de suas aulas, provocando estranhamento entre alguns funcionários, que não entendiam porque a curiosidade parecia superar a vontade de sair para o recreio. Resolvemos que um bom indicador seria o próprio tempo de permanência de cada um dos alunos nas salas-ambiente, especialmente o tempo voluntário após o toque do sinal para encerramento das aulas. O protocolo parece, realmente, ter contribuído para a inclusão social de crianças surdas, na medida em que, ao conseguirem responder os desafios propostos pela metodologia, tais alunos demonstraram que seu comprometimento era apenas pontual e ganharam a admiração de seus colegas – o que, certamente, contribuiu também para sua autoestima (dimensão afetiva que começamos a observar a partir de 2011).

A metodologia investigativa também parece ter favorecido à apropriação de conhecimento, por meio da estratégia de valorização das tentativas de resposta dos alunos, não relacionando erro a fracasso. Esteban (2001) ressalta que quando se depara com uma resposta de criança que foge ao esperado, pergunta – “por que não?” A autora complementa assinalando que: “A partir da pergunta instigadora tem início um trabalho de garimpagem no sentido de descobrir pistas na resposta da criança que passam a ajudar a professora a compreender o que pretendeu a criança ao dar aquela resposta, em vez de simplesmente identificar o erro”.

Na avaliação do processo educativo, procuramos comparar cada aluno em relação a ele próprio, por meio de seus registros das experiências ao longo de um determinado período, ou seja, buscamos perceber como os conceitos e concepções vão se modificando ao longo do desenvolvimento do trabalho. A dúvida, ou a dificuldade de um aluno, pode levar o professor a revisitar suas práticas educacionais, na busca de uma nova forma de ensinar que fosse mais produtiva e proporcionasse uma construção do conhecimento de maneira compartilhada.

Em nosso trabalho de pesquisa, o acompanhamento do desenvolvimento da argumentação foi fundamental e, portanto, um incremento à interlocução entre pares iguais e desiguais é incentivado. Vimos que as interações entre professores e alunos com outros educadores, e pesquisadores, além de aproximar a comunidade

escolar da comunidade científica, serviu também para desenvolver o pensamento das crianças, favorecendo o processamento de informações e o estabelecimento de relações mais complexas entre fatos e consequências.

Nossos resultados indicaram, ainda, que os alunos passaram a trazer assuntos da realidade cotidiana do entorno local das escolas, ou advindos de jornais diários, para discutir em sala de aula. Isto fez com que alunos, antes pouco participativos, passassem a se interessar mais e a discutir em classe, melhorando sobremaneira sua capacidade de argumentação. Esta melhoria da capacidade de argumentação evidenciou-se tanto no debate quanto nos registros que observamos nos cadernos de ciências.

Educar para a cidadania, através do debate, não significa provocar conflitos, mas suscitar um ambiente que pode ajudar a descobrir a possibilidade do confronto de opiniões com respeito e consideração à divergência. Nosso projeto enfatiza, tanto quanto a importância do conhecimento científico, a abertura para opiniões diversas e a possibilidade de convivência. As práticas pedagógicas inovadoras propiciaram um ambiente estimulador que deu origem a várias contribuições autônomas por parte dos alunos, ao mesmo tempo em que notamos uma mudança de postura com relação ao enfrentamento de desafios, isto é, que estão dispostos a aprender.

Enfim, percebemos a influência do trabalho ao constatarmos as transformações pelas quais as escolas passaram ao longo do período – concretizou-se uma necessária reforma curricular em direção à política mais intensiva, foram implantadas as salas-ambiente com adaptações locais nas escolas (embora todas contenham equipamentos e uma bibliografia básica), houve seleção de professores de acompanhamento para apoiar os regentes de turma juntamente com estagiários da graduação que estão em Escolas de Formação de Professores. Neste ano de 2012, destacamos nossa participação no Seminário de Integração de abertura do ano letivo para, com base na metodologia investigativa, coordenar um grupo de professores das nove disciplinas do currículo. Várias propostas transdisciplinares foram elaboradas para tratar a temática Terra e Gente com enfoque investigativo.

Em nossa pesquisa, verificamos a importância da parceria entre o professor regente e o de acompanhamento – que podem planejar atividades, ou mesmo criar, juntos, uma sequência pedagógica, com base nas peculiaridades de sua escola. Alguns professores municipais já criaram roteiros investigativos de práticas. Ficou patente que o estabelecimento de parcerias na escola, e fora dela, pode proporcionar maneiras de estudar cada realidade de forma instigante e desafiadora. Em resumo, notamos que a intensidade de interações na comunidade escolar, assim como as parcerias institucionais, potencializaram, tanto em quantidade como em intensidade, o desenvolvimento do ensino de ciências.

CONCLUSÕES

As observações e dados colhidos ao longo deste trabalho permitiram concluir que a metodologia investigativa traz, em seu bojo, uma perspectiva de aprendizagem significativa crítica com olhar humanista abrangente, relacionando o conhecimento à ética e à cidadania. E por ligar, também, o conhecimento científico

ao ambiente cultural, pressupõe a ideia de um ensino de ciências que dialoga, ou seja, que se coaduna com a visão de escola com função social. Enfatizamos o compromisso de inclusão social do “ABC na Educação Científica”, mostrando sua capacidade de reduzir problemas relativos ao preconceito, relativos a comprometimentos físicos e, inclusive entre alunos com passagens pelo Conselho Tutelar. O projeto, assim, mostrou sua pertinência e eficácia, que vai além da melhoria do ensino de ciências, chegando à possibilidade de integração de crianças e jovens que poderiam ter sido alijados, por seu envolvimento em situações relacionadas à violência.

Os resultados deste estudo sugeriram a propriedade de um acompanhamento avaliativo que se beneficiasse tanto de dados quantitativos como de qualitativos, a fim de melhor expressar o processo educacional. Dados absolutamente quantitativos, como os resultados de exames, não são suficientes como base para análises ou para orientar decisões relativas à condução de um trabalho educacional cotidiano de longo prazo.

Na palavra dos gestores está incorporada a visão de que os alunos envolvidos no “ABC na Educação Científica” já assumiram um comportamento característico, ou seja, uma forma de se apresentar que reflete um ensino de ciências que, integrado no processo formativo, valoriza o desenvolvimento de um processo educacional que leva em conta a postura cidadã. A mudança não se resumiu às práticas do professor em sala de aula, que passaram a planejar aulas mais dinâmicas e participativas, mas também à preocupação com as formas de aprender. E, se o incentivo à participação dos alunos é fundamental, estes também têm chance de colaborar e aprender a ouvir os colegas, a falar em sua vez. São convidados a participar ativamente, mas respeitando os outros; são estimulados a ajudar os colegas que não conseguiram ainda realizar uma tarefa-desafio e aprendem a conviver com outras opiniões; também são instigados a criar alternativas originais para encontrar uma solução que atenda ao grupo. Ao mesmo tempo, os estagiários da equipe central, que frequentam cursos de formação de professores, também demonstraram grande capacidade de resposta, seja dando apoio nas salas-ambiente ou no desenvolvimento de relatórios, com monografias críticas sobre o trabalho relacionado aos diferentes contextos do município.

A pesquisa sobre a implantação do trabalho em Niterói ainda nos permitiu relatar as interações dentro da sala de aula e outras promovidas na própria escola, a fim de perceber como o trabalho estava contribuindo para a diminuição dos preconceitos e para uma maior integração dos alunos provenientes de famílias iletradas. Desse modo, podemos afirmar que o “ABC na Educação Científica” vem seguindo seus princípios filosóficos básicos e, inclusive, alcançando o reconhecimento das comunidades e do conjunto de professores das nove disciplinas do currículo de 3ª e 4º ciclos do Ensino Fundamental de Niterói.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. E. (org). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. 2ª ed. Campinas –SP: Papyrus, 2002.

- ANDRÉ, M. E. *Etnografia da Prática Escolar*. São Paulo: Papirus, 2003.
- BUENO, C. M. de O. *Entre-vista: espaço de construção subjetiva*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- BOGDAN, R.; Biklen, S.K. *Qualitative research for education*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.
- DEMO, P. *Educação e qualidade*. São Paulo: Papirus, 1995.
- ESTEBAN, M.T. (Org). *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP& A, 2001.
- GRYNSZPAN, D. *História das Ciências e Ensino de Biologia*, Anais do IV Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia: Belo Horizonte: Fapemig, p.145 - 150, 1993.
- GRYNSZPAN, D. *Instituições acadêmicas e a popularização da ciência: reflexões a partir do caso do Museu Nacional de História Natural de Paris*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE, UFRJ, 2002.
- GRYNSZPAN, D. *Pelo Alfabetismo Científico*. In: Nós da Escola, Ano 6 , n. 62, p.6-11,2008.GUERRA, M. A. S. *Entre bastidores: o lado oculto da organização escolar*. Porto: ASA Editores, 2002.
- LUDKE, M.; André, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 6ª ed. São Paulo: EPU. 1986.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora UnB, 1999.
- MOREIRA, M.A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 2011.
- MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PERRENOUD, P. *Escola e Cidadania: o papel da escola na formação para a democracia*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SILVERMAN, D. (Ed.). *Qualitative research: theory, method and practice*. London: Sage, 1998.
- VIANNA, H. M. *Avaliação Educacional e o avaliador*: São Paulo: Ibrasa, 2000.
- VIANNA, H.M. *Pesquisa em Educação – a observação*. São Paulo: Plano Editora Ltda, 2003.
- VYGOTSKY, L.S. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.