

# EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E FORMAÇÃO: algumas reflexões

## MARCELO FARIA

Universidade Estadual de Feira de Santana. Doutorado em Educação (UFBA, 2012). Mestrado em Geografia (USP, 2001). Bacharel em Geografia (USP, 1991); Licenciado em Geografia (USP, 1992). Professor Adjunto do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana. BA. ORCID 0000-0002-9793-8964. E-mail: marcelo.faria65@gmail.com

## GIOVANA CRISINA ZEN

Universidade Federal da Bahia. Doutorado em Educação (UFBA, ano) Mestrado em Educação (UNEB, ano) Pedagoga e Psicopedagoga (IES, ano). Professora Adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Mestrado Profissional em Educação, ambos da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. ORCID 0000-0001-6405-9843. E-mail: giovanacrsitinazen@gmail.com

### **EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E FORMAÇÃO: algumas reflexões**

O trabalho apresenta uma discussão introdutória de ciência como conhecimento público e justificado, produtor de teorias e não de verdades prontas e acabadas, e sua contribuição – junto à outras formas de produção de conhecimento – na formação de professores. Postula a importância da ciência como forma dominante de produção de conhecimento desde a modernidade, aponta algumas mudanças e desafios do conhecimento científico na contemporaneidade e a necessidade de ampliar o diálogo com as demais formas de produção de conhecimento envolvidas na professoralidade do professor, compreendida aqui como uma dimensão profissional multireferenciada na constituição do sujeito que, é também professor.

**Palavras chave:** Ciência. Formação de Professor. Professoralidade.

### **EDUCATION, SCIENCE E TEACHER FORMATION: some reflections**

The paper presents an introductory discussion of science as public and justified knowledge, which produces theories, rather than ready and finished truths, and its contribution - along with other forms of knowledge production - in teacher education. Postulates the importance of the science as a dominant form of knowledge production since Modernity, points out some changes and challenges of scientific knowledge in contemporary times and the need to broaden the dialogue with other forms of knowledge production involved in teacher teaching, understood here as a multi-referenced professional dimension in the constitution of the subject, who is also a teacher.

**Keywords:** Science. Teacher Formation. Teaching.

### **EDUCACIÓN, CIENCIA Y FORMACIÓN: algunas reflexiones**

El documento presenta una discusión introductoria de la ciencia como conocimiento público y justificado, productor de teorías en lugar de verdades listas y terminadas, y su contribución, junto con otras formas de producción de conocimiento, en la formación docente. Postula la importancia de la ciencia como forma dominante de producción de conocimiento desde la Modernidad, señala algunos cambios y desafíos del conocimiento científico en los tiempos contemporáneos y la necesidad de ampliar el diálogo con otras formas de producción de conocimiento involucradas en la enseñanza docente, entendido aquí como como una dimensión profesional multireferenciada en la constitución de la asignatura que también es docente.

**Palabras Claves:** Ciencia. Formación del Profesorado. Enseñanza.



## EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E FORMAÇÃO: algumas reflexões

NAPOLEÃO: Monsieur Laplace, por que o Criador não foi mencionado em seu livro “Mecânica celeste”?

LAPLACE: Sua Excelência, eu não preciso dessa hipótese.

Marcelo Gleiser<sup>1</sup>

“O papel da educação é de nos ensinar a enfrentar a incerteza da vida; é de nos ensinar o que é o conhecimento, porque nos passam o conhecimento, mas jamais dizem o que é o conhecimento. E o conhecimento pode nos induzir ao erro. Todo conhecimento do passado, para nós, são as ilusões. Logo, é preciso saber estudar o problema do conhecimento. Em outras palavras, o papel da educação é de instruir o espírito a viver e a enfrentar as dificuldades do mundo”. Edgar Morin<sup>2</sup>

### Introdução

De todas as formas conhecidas de produção de conhecimento nenhuma logrou tanto sucesso na modernidade, sobretudo nas instituições de ensino e pesquisa, como a ciência. Uma parte significativa de seu prestígio está ligada às inegáveis conquistas da humanidade nos últimos séculos tributária, em larga escala, aos conhecimentos produzidos nas academias e laboratórios de todo o mundo. Mas não devemos nos limitar apenas a essas conquistas, é importante lembrar o caráter público do conhecimento científico, isto é, acessível a todos aqueles que se interessarem em debater seus procedimentos, conceitos e teorias e, claro, às estratégias de legitimação de seus enunciados, sempre explicitados, e quase sempre, devidamente justificados.

---

<sup>1</sup> GLEISER, Marcelo - A Dança do Universo de Marcelo Gleiser. São Paulo. Ed Cia das Letras, 2006. p.190.

<sup>2</sup> Entrevista TVE Brasil, 02 de dezembro de 2002.

O fato de ser um conhecimento público e justificado faz com que suas categorias, procedimentos e teorias estejam em estado permanente de questionamento, o que, em suma, é o mesmo que dizer que a ciência se encontra sempre em processo de (re) construção. As investigações científicas, independentes do campo no qual se desenvolvem, obedecem sempre a uma série de constrangimentos cuja função básica é estabelecer critérios de sustentação e validação das teorias produzidas. Por essa razão, Ernest Nagel (1967) propõe que a ciência seja compreendida como uma “investigação controlada”.

Para ele, as comunidades científicas estabelecem, em seus interiores, normas de construção do conhecimento que incluem: a legitimação do problema a ser investigado em um determinado campo teórico; os procedimentos de obtenção e tratamento das informações, teóricas e/ou empíricas; os processos de tratamento e análise das informações e, claro, análise crítica das considerações finais, que são sempre resultados da interpretação que o pesquisador faz das informações organizadas. Esses procedimentos de controle na produção do conhecimento científico – que desafia permanentemente os procedimentos, conceitos e teorias científicas – fez com que muita gente tendesse a acreditar que a ciência fosse capaz de produzir – ou pelo menos se aproximar – do que podemos chamar de “conhecimento verdadeiro”.

São diversas as manifestações dessa crença em quase todos os campos de investigação. Na mídia, por exemplo, quando se pretende demonstrar a validade de uma ideia (de um novo procedimento, de novas descobertas ou de um conceito) é comum que se recorra a uma cenografia – que inclui imagens de laboratórios ou bibliotecas, com técnicos e cientistas envolvidos em suas atividades diárias – da qual emergem frases do tipo “cientistas provaram” ou “está cientificamente provado que”... Nessa cenografia está embutida a ideia que os cientistas examinaram uma determinada questão, situação ou objeto, a tal ponto que permite que suas considerações sejam, para todos os efeitos, consideradas verdadeiras. É importante lembrar que os procedimentos científicos são compreendidos, no imaginário das pessoas comuns, como conhecimento neutro, ou seja, que os procedimentos realizados para sua obtenção (método) estejam livres de qualquer contaminação externa, sejam elas culturais, político-ideológicas, etc.

Se o que aproxima o conhecimento científico de um “conhecimento verdadeiro” é o método, é de fundamental importância que pensemos sobre ele. Para Ernest Nagel, o método científico pode ser definido como uma lógica geral

(...) tácita ou explicitamente empregada para apreciar os méritos de uma pesquisa. Convém, portanto, imaginar o método da Ciência como um conjunto de normas padrão que devem ser satisfeitas caso se deseje que a pesquisa seja



tida por adequadamente conduzida e capaz de levar a conclusões merecedoras de adesão racional. (NAGEL: 1967 p. 19)

Ainda que o método possibilite uma condução lógica e sustentável entre as categorias, procedimentos e enunciados, somente ele não é suficiente para nos fazer aceitar, pelo menos de forma absoluta, o convite de uma “adesão racional” às teorias científicas. Isso porque, mesmo diante de todas as evidências e condução lógica das teorias, há sempre muito que se discutir em torno da sustentação dos enunciados, sobretudo quando se compreende o caráter social histórico, portanto, transitório da produção desse conhecimento.

Para Alain Chalmers (2006, p.19),

Os desenvolvimentos modernos da filosofia da ciência têm apontado com precisão, e enfatizado profundas dificuldades associadas à ideia de que a ciência repousa sobre um fundamento seguro adquirido através de observação e de experimento e com a ideia de que há algum tipo de procedimento de inferência que nos possibilita derivar teorias científicas de modo confiável de uma tal base. Não existe método que possibilite às teorias científicas serem provadas verdadeiras ou mesmo provavelmente verdadeiras.

Por que isso acontece? Porque, segundo Chalmers (2006), não há nenhuma forma de comprovação lógica, ou mesmo empírica, que resista a um exame rigoroso de suas premissas, procedimentos e enunciados sem que se aponte, pelo menos uma, fragilidade em sua sustentação<sup>3</sup>.

No entanto, é exatamente na análise crítica dos procedimentos e enunciados da ciência que está sua potência. O fato de não ser possível justificar plenamente uma teoria científica, não é o mesmo que dizer que ela é falsa, mas sim compreendê-la como verdade transitória – produzida e aceita em um determinado tempo-espaço – e que seja capaz de oferecer alguma inteligibilidade aos componentes e relações do mundo que nos cerca. Para tanto, é necessário que uma teoria não apresente contradições internas que a invalide, ou mesmo que não haja outra teoria concorrente, mais potente e sustentável, para o mesmo problema.

---

<sup>3</sup> Sobre esse assunto, consultar Chalmers em A. O que é a Ciência afinal? São Paulo, Brasiliense, 2006. Neste texto, o autor nos mostra através da análise de diversos autores da filosofia da Ciência, como há uma espécie de consenso no que se refere às limitações de sustentabilidade e justificação dos enunciados científicos. Ele demonstra que, mesmo os critérios de questionamento que tornam esse ou aquele enunciado científico problemático são também passíveis de serem tomados em sua relatividade.

Tradicionalmente, desde a Era Moderna, a sustentação das teorias científicas esteve ligada à experimentação de laboratório e um forte instrumental matemático que garantiu certa precisão para as explicações e previsões científicas. De forma geral, o que se faz em um laboratório é isolar duas ou mais variáveis de um fenômeno, e através de simulações, procurar verificar se há relações entre elas, e indicar, nos casos afirmativos, os coeficientes dessa relação. Os procedimentos de laboratório foram, e ainda são, amplamente usados nas ciências naturais, e produzem, através do cruzamento das variáveis e de um forte instrumental teórico e matemático, resultados bastante satisfatórios<sup>4</sup>.

O sucesso da ciência como forma de explicação dos elementos e do funcionamento da natureza foi tão grande, que alguns pensadores pensaram ser possível a adoção dos mesmos procedimentos para a compreensão do mundo dos homens, sobretudo a partir do século XIX.

No entanto, o que se verificou foi que os procedimentos científicos, que ofereceram validade e confiabilidade aos enunciados científicos acerca do mundo natural não servem, ou não devem servir, para problemas do comportamento humano individual e/ou coletivo – das relações sociais – porque embora possamos afirmar que homem não se distinga substancialmente da natureza, ele é o único ser racional e livre – agente ético, político, técnico, estético e artístico – cujas situações criadas estão sujeitas a indeterminações que impossibilitam a aceitação do laboratório como forma de validação para a construção de conhecimento científico sobre o social<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Apesar das críticas que a Ciência Moderna vem recebendo nos últimos tempos, os avanços por ela conseguidos foram determinantes na conformação da vida na contemporaneidade. A anestesia, o filtro solar, e o computador que me permite escrever esse trabalho são pequenos exemplos, em diversas áreas, dos avanços conseguidos por essa forma de produção de conhecimento.

<sup>5</sup> Como objeto de investigação da ciência, o homem e as sociedades são objetos bem mais recentes que a natureza. Segundo Marilena Chauí, somente a partir do século XVIII é que o homem passa a ser objeto de investigação científica. Primeiro como ser dotado de razão que se aperfeiçoa e progride temporalmente através das instituições sociais e políticas e do desenvolvimento das artes; mais tarde, como agente moral, político, técnico e artístico, destinado a dominar e controlar a natureza; e, somente no século XIX, como indivíduo social, que obedece a regras e em cujo comportamento se deseja intervir. (CHAUÍ, M. 2000). O fato das ciências sociais serem mais tardias criou, para sua sustentação como campo de investigação científico uma série de constrangimentos, pois o <<Método Científico>> que diferencia a ciência das demais formas de conhecimento, e produz sustentabilidade para seus enunciados, tem suas raízes nas ciências da natureza, e cujos critérios de validação são diferentes dos critérios das ciências sociais. Esse fato faz com que haja resistência em se admitir certos campos do conhecimento humano, como a psicanálise, por exemplo, no rol do chamado conhecimento científico

Ainda que haja muita polêmica em torno da aceitação de determinados campos de investigação social como científicos, o que se verificou, ao longo de todo o século XX e início do século XXI, foi um crescimento exponencial das pesquisas científicas nos mais diversos campos das sociedades, com a ampliação do diálogo entre as diversas disciplinas – inclusive com algumas do campo das ciências naturais – que têm gerado mudanças importantes na compreensão das sociedades<sup>6</sup>.

Essa aproximação se realizou em função de, pelo menos dois componentes fundamentais: 1. O desenvolvimento histórico do capitalismo com crescentes conteúdos de técnica e ciência em sua organização do mundo; 2. O desenvolvimento de cada um dos campos científicos que gerou uma ampliação de seus escopos, e maiores possibilidades de investigação em seus interiores.

Para ilustrar a ampliação da quantidade, velocidade e importância dos conteúdos de ciência e técnica no mundo contemporâneo, podemos acompanhar Nicolau Sevcenko (2001 p.24) quem afirma que,

Se somássemos todas as descobertas científicas, invenções e inovações técnicas realizadas pelos seres humanos desde a origem de nossa espécie até hoje, chegaríamos à espantosa conclusão de que mais de oitenta por cento de todas elas se deram nos últimos cem anos. Dessas, mais de dois terços ocorreram concentradamente após a Segunda-Guerra. Verificaríamos também que cerca de setenta por cento de todos os cientistas, engenheiros, técnicos e pesquisadores produzidos pela espécie humana estão ainda vivos atualmente, ou seja, compõem o quadro das gerações nascidas depois da Primeira-Guerra. A grande maioria deles, ademais, não apenas vive, como continua contribuindo ativamente para a multiplicação e difusão do conhecimento e suas aplicações práticas. Essa situação transparece com clareza na taxa de crescimento dos conhecimentos técnicos, que desde o começo do século XX é de treze por cento ao ano. O que significa que ela dobra a cada cinco anos e meio. Alguns teóricos calculam que, em vista das novas possibilidades introduzidas pela revolução microeletrônica, em inícios do século XXI, essa taxa tenderá a ser da ordem de mais de quarenta por cento ao ano, chegando praticamente a dobrar a cada período de doze meses.

---

<sup>6</sup> É importante notar aqui a importância dos estudos pós-coloniais, dos estudos culturais e da questão feminina como referências importantes de ressignificação do debate nas ciências sociais. O aparecimento dessas perspectivas teóricas colocou em evidência questões de poder – de gênero, de classe, etc.- envolvidas nos processos de produção de conhecimento científico no campo social, ampliando o escopo dos debates e deslocando temáticas importantes de seu “lugar” consolidado.

Ainda que os dados apresentados sejam quantitativos, eles nos permitem inferir que houve, a partir do próprio desenvolvimento das ciências, uma avalanche de novas questões que, em uma velocidade jamais vista, colocou todas as certezas “de pernas para o ar”. Segundo Edgar Morin e Le Moigne (2000, p. 77),

Essa revolução científica desencadeou as reflexões epistemológicas de Popper, Kuhn, Holton, Lakatos, Feyrabend, que mostraram que a ciência não era a certeza, mas a hipótese, que uma teoria provada não o era em definitivo e se mantinha “falsificável”, que existia o não científico (postulados, paradigmas, themata) no seio da própria cientificidade.

Desde o início do século XX, diversos pensadores das ciências naturais criticaram os modelos de investigação científica existentes, e propuseram, através de seus estudos, outras possibilidades para o desenvolvimento desse conhecimento. O desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas de investigação possibilitou novas possibilidades de produção de conhecimento, por exemplo, a descoberta das micropartículas na física que alterou a forma de se inquirir o mundo. Com isso, algumas “certezas” foram colocadas em xeque e, mais que isso, como os aparelhos precisam ser programados para o experimento, ampliou-se a noção das implicações subjetivas dos indivíduos na formulação dos modelos experimentais e dos enunciados deles derivados.

Diferente do que se considera hoje uma possibilidade concreta, havia uma crença de que os cientistas – sujeitos sociais envolvidos na produção de conhecimento – deveriam ser capazes de uma aproximação com o objeto de investigação, com o mínimo possível de implicação subjetiva. A aceitação do princípio da incerteza e o reconhecimento de que há uma grande dose de determinação subjetiva na produção do conhecimento científico não foi, ou é, suficiente para descaracterizar a ciência como produtora de conhecimento justificado, mas foi fundamental na aceitação de uma certa relatividade de seus enunciados, e a compreensão de que a ciência é, na verdade, produtora de teorias e não uma forma de enunciar a realidade – “produção de conhecimento verdadeiro” – como muitos pensaram.

Assim, podemos concluir, sem medo, que as teorias científicas são verdades relativas, produzidas e aceitas em determinados contextos históricos que definem muitos de seus procedimentos e enunciados. No entanto, essa relativização não significa o mesmo que aderir às perspectivas irracionistas de questionamento da ciência, que procuram mostrar não haver nenhuma especificidade nessa construção, e que, nas suas formas mais radicais, equivale à sustentação científica ao misticismo, ou ao senso comum<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> A matemática é verdadeira: essa proposição não é suscetível de uma demonstração matemática. A física é verdadeira: essa proposição não é suscetível de uma verificação experimental. As ciências são verdadeiras (ou inclusive: as ciências são verdadeiras pelo menos em parte): essa proposição não é científica. Tomar partido sobre a verdade das ciências não é fazer ciência: é fazer filosofia, e todas as filosofias são duvidosas (COMTE-SPOMVILEE, 1999, p. 499)



Um segundo movimento de reorganização das ciências, igualmente importante, se deve ao fato de que a produção do mundo contemporâneo, progressivamente mais complexo, exige mudanças importantes na forma de organização desse conhecimento, tais como apostar na ampliação do diálogo entre os vários campos de conhecimento; compreender o mundo do trabalho também como produtor de saberes e significações; buscar uma menor fragmentação dos saberes das diversas disciplinas e a redefinição dos modelos vigentes; ampliar a capacidade de aceitação de outras possibilidades compreensivas, que não apenas a ciência, para o debate<sup>8</sup>.

A partir dessa perspectiva, duas questões emergem como problemas para a ciência: 1. Será possível redefinirmos a ciência moderna sem descaracterizá-la como conhecimento público e justificado merecedor de “adesão racional”? 2. Quais critérios devem ser utilizados para avaliar a qualidade da contribuição dos diversos conhecimentos na formação de juízos minimamente qualificados acerca das situações com as quais nos deparamos?

Sobre a primeira questão, creio que seja possível criar formas mais flexíveis de produção e validação de conhecimento científico, sem que isso implique, necessariamente, a desnecessidade de argumentação e sustentação de seus procedimentos, ou mesmo a perda de rigor<sup>9</sup>.

A tarefa não é simples, e tem exigido das comunidades científicas um enorme esforço no sentido de flexibilizar seus conteúdos e métodos, e, claro, de se reorganizar como produção de conhecimento. As mudanças são difíceis de serem implementadas, pois essa Ciência Moderna proporcionou, por esses procedimentos que hoje têm sido questionados, imensos avanços na compreensão e na capacidade humana de interferir nos processos sejam eles naturais ou sociais, o que mostra uma virtude dessa forma de produção. No entanto, a mesma ciência que possibilitou a ampliação dos domínios do homem, também gerou grandes catástrofes – de natureza social e ambiental – que justificam seu questionamento como referência hegemônica do agir humano. Esse talvez seja um dos argumentos centrais com relação à necessidade de se repensar a produção de conhecimento científico.

Assim, parece que os cientistas deverão criar novos mecanismos de produção de conhecimento que garantam uma maior flexibilidade com relação aos seus procedimentos, sem

---

<sup>8</sup> São exemplos de emergências dessa complexidade: a questão ambiental e suas múltiplas determinações; o desafio de se viver em grandes cidades; o desafio energético, etc.

<sup>9</sup> Diversos são as contribuições dos cientistas e filósofos da ciência no sentido de repensar esse problema do conhecimento. No que se refere à questão do rigor teórico, a noção de “vigilância epistemológica” desenvolvida por Gaston Bachelard é uma referência importante para nosso problema.

que isso implique perda de rigor no que se refere à precisão de seus enunciados, formas de avaliação e sustentação<sup>10</sup>.

É importante lembrar que as comunidades científicas são compostas por sujeitos sociais, portanto, de indivíduos portadores de crenças morais, estéticas, etc., e, mais ainda, que essas comunidades, por estarem inseridas em determinados contextos sócio-histórico-espaciais, também estão sujeitas a formas de controle morais e políticos sobre todos os seus procedimentos. Isso significa, por exemplo, que uma pesquisa pode ser legítima, em um determinado contexto, e prática restrita – ou mesmo proibida – em contexto diferente, o mesmo valendo para os procedimentos adotados<sup>11</sup>.

Quanto à segunda questão, creio ser uma das mais complexas, e importante, para ser respondida no período atual. Ao relativizarmos o papel da Ciência como produtora de “conhecimento verdadeiro”, abrimos espaços para que as demais formas de saber venham contribuir para o debate em torno dos problemas com os quais nos defrontamos no cotidiano de nossas vidas. No entanto, dada a pluralidade de vozes envolvidas nesse processo, é necessário – e urgente – que sejamos capazes de criar mecanismos de avaliação da qualidade dos enunciados de cada uma das formas de saber envolvidas no processo, a fim de que sejamos capazes de produzir juízos qualificados que permitam orientar melhor nossas escolhas por esse ou aquele caminho, quando o problema envolver uma tomada de decisão<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> É interessante notar que algum esforço já vem sendo empreendido neste sentido, sobretudo nas áreas de ciências ligadas ao meio ambiente. Mesmo em ciências maduras, como a biologia, diversos estudos têm sido feitos a partir dos diálogos com as comunidades. Assim, cada vez mais ganham espaço a etno-botânica, etno-zoologia e etno-ecologia. Nesses campos, os biólogos têm concebido os saberes populares como uma referência importante para a construção de conhecimento biológico e incorporado possibilidades mais amplas em seus consagrados métodos de análise. Claro que isso não anula a possibilidade de uma pesquisa pura, como fazem os geneticistas clássicos, ou mesmo os teóricos dos laboratórios tradicionais. Um exemplo desse esforço no estado da Bahia pode ser verificado no trabalho de SOUTO, F. J. R. – (2004) *A Ciência que veio da lama: uma abordagem etno-ecológica abrangente das relações ser humano – natureza no mangue da comunidade pesqueira do Acupe em Santo Amaro da Purificação*. Bahia. TESE DE DOUTORADO apresentada e defendida na Universidade Federal de São Carlos.

<sup>11</sup> A evolução dos direitos dos animais em algumas sociedades européias e nos EUA, tem obrigado a dispersão dos laboratórios de pesquisa envolvendo animais para outras localidades, como o nosso país, que possui uma legislação menos restritiva sobre essa matéria.

<sup>12</sup> Recentemente o Supremo Tribunal Federal do Brasil apresentou um procedimento importante neste sentido. Para se posicionar diante da questão da pesquisa com células tronco, o STF se dispôs a ouvir a posição de instituições sociais como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) cujas posições – publicamente assumidas – são opostas. Esse convite tinha por finalidade embasar uma decisão jurídica federal, portanto de validade universal em território nacional, sobre essa matéria tão controversa, pois envolve considerações sobre o sentido da vida e dos seres vivos. Sobre esse debate também pode ser consultada a obra *No que creem os que não creem?* que consiste em um debate fenomenal entre o filósofo Umberto Eco e o então Cardeal de Milão Carlo Martini

Os mecanismos de avaliação não podem, de forma alguma, serem os mesmos. Por exemplo, o saber popular, que se constitui a partir da experiência humana em cada tempo-espaço, não pode ou não deve ser submetido a critérios científicos para aferir a qualidade de seus enunciados, o que vale também para os saberes e crenças das experiências individuais e coletivas, para os conhecimentos canônicos das diversas religiões, e outras.

Em uma sociedade plural e complexa como a nossa, a discussão em torno das questões e dilemas sociais é, necessariamente, multireferenciada, isto é, ela envolve referências múltiplas de diferentes formas de conhecimento.

Nesse sentido, é necessária a criação de uma ampla esfera pública que permita a instalação de um debate entre as diferentes formas de compreensão dos problemas, a fim de nos ajudar a produzir juízos minimamente qualificados para as questões com as quais nos defrontamos. Esses juízos, no entanto, não devem estar lastreados apenas na capacidade explicativa desse ou daquele saber, mas implicados também com relação aos aspectos morais, éticos e políticos que envolvem as diferentes sociedades. Assim, uma teoria, científica ou não, que é considerada certa em determinado contexto social, pode ser bastante controversa quando deslocado para outro contexto.

Dessa forma, a Ciência deve ser compreendida não como um “saber desinteressado” na busca da verdade, mas como uma das perspectivas – bastante plural, é verdade – de interpretação da realidade, cujas teorias devem obedecer não apenas o controle interno das comunidades científicas, mas também o conjunto de crenças morais, éticas e políticas das sociedades nas quais esse conhecimento é forjado.

Para finalizar, gostaríamos de postular a ciência não apenas como mais um discurso entre tantos outros, mas como a produção de um saber justificado, cujos enunciados devem sempre estar sustentados por argumentos lógicos e comprováveis na realidade.

## **Ciência e formação de professores**

Uma vez postulada a noção de ciência como um conhecimento público e justificado, e não como um saber verdadeiro ou ainda como equivalente da realidade, devemos nos indagar qual seria a contribuição do conhecimento científico na formação de professores. Para responder essa questão, apresentarei o que entendo por formação, e a partir dessa compreensão, procurarei situar uma possibilidade de contribuição da ciência para sua realização.

O debate em torno do significado de formação é bastante amplo, e não seria possível enfrentá-lo no âmbito deste trabalho. No entanto, gostaria de fazer uma distinção importante entre duas grandes perspectivas de entendimento acerca da formação, para posteriormente me posicionar com relação à contribuição da ciência na formação de professores.

De um lado, há um grupo de pensadores – que exerceu forte dominação nos programas de formação a partir da década de oitenta – que concebe a formação como produto de uma instrução qualificada, isto é, na transmissão de saberes e competências técnicas, cujo objetivo central é capacitar os sujeitos ao exercício da docência.

Há duas implicações importantes dessa forma de entendimento do problema. Em primeiro lugar, ao conceber a aquisição de determinados saberes e técnicas como o objetivo central da formação profissional e pessoal, estabelece-se um ponto de chegada (a apropriação desses saberes pelos sujeitos) e, dessa forma, considera-se que ao atingir certo patamar de conhecimentos, o profissional estará pronto a aplicá-los em suas atividades; em segundo lugar, ao reduzir a formação à instrução qualificada, elementos como a experiência pessoal e os aspectos relativos ao mundo das relações sociais, próprios da cultura humana, são desconsiderados como conteúdos formativos.

Segundo Giovana Zen, o processo de formação, reduzido à instrução, é concebido como uma ação individual de obtenção de conhecimento e, por não considerar o universo da experiência e das relações sociais dos indivíduos mergulhados em determinados contextos espaciais e temporais, não permite que os sujeitos envolvidos sejam capazes de refletir sobre sua própria formação.

Considerando a educação como um processo necessariamente relacional, ela propõe

(...) pensar a formação de professores articulada com a Ética e com o saber ético supõe uma inversão lógica no sentido de deslocar a discussão da perspectiva individualista que está na base das recentes propostas oficiais, para situá-la no campo da experiência concreta dos sujeitos implicados. Isto sugere a compreensão do campo formativo como espaço relacional, que se publiciza com o outro, em que os princípios do agir e as escolhas se exprimam no exercício continuado para aprender a escolher, no plano dos valores, pois esses não estão dados de partida. (ZEN, 2007, p.51)

A perspectiva apresentada por Zen (2007) não pretende desconsiderar a importância dos saberes e competências técnicas e científicas, mas, ao valorizar a experiência individual e coletiva

como conteúdos formativos, ela propõe o estabelecimento de tensões entre os diversos conteúdos e saberes concernentes à formação, isto é, entre os conteúdos técnico-científicos, a experiência individual e o campo das relações sociais.

Segundo essa perspectiva, o processo de formação não se completa com a aquisição de conhecimentos por parte dos indivíduos, mas é compreendido como um processo contínuo de tensões, que provocam deslocamentos e ressignificações permanentes nos conhecimentos e nos sujeitos nele implicados.

O que se pode verificar através do exame dessas posições, é que o conflito não se restringe às concepções teóricas em torno das especificidades da formação de professores, mas vai além. Percebe-se que o que está em jogo é uma compreensão acerca dos mais diversos aspectos que envolvem a educação, como o sentido e a função social da escola, o currículo, os objetivos educacionais, etc.

De uma forma geral, poderíamos dizer que a primeira perspectiva concebe a educação mais como uma transmissão de conhecimentos técnicos e científicos que contribuam para o aumento do repertório intelectual dos indivíduos a fim de possibilitar sua compreensão e atuação no mundo, tal qual ele se apresenta. Nessa perspectiva, o conflito e a tensão existentes entre os diferentes saberes são vistos como aspectos menos importantes, quando não desprezados.

A partir da ideia da formação como um processo que se realiza no encontro e tensão entre saberes, e no qual as experiências individuais e coletivas são tratadas como conteúdos formativos, a perspectiva política do currículo da escola, e claro, da formação dos sujeitos envolvidos neste processo, está claramente formulada, e possui profundas implicações no campo educacional.

Segundo Lana Cavalcanti (2005, p 71),

A escola é um espaço de encontro e de confronto de saberes produzidos e construídos ao longo da história pela humanidade. A escola lida com a cultura, seja no interior da sala de aula, seja nos demais espaços escolares. [...] na escola lidamos com três tipos de cultura a saber: a cultura escolar, a cultura da escola e a cultura das professores e alunos. 1 - Cultura escolar (seleção arbitrária – cultural – do repertório cultural da humanidade) é o conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados e normatizados, constituem o objeto de uma transmissão deliberado da escola. 2 - Cultura da escola (desenvolvida no cotidiano da escola) é o conjunto de saberes e práticas da escola, entendida como um mundo social, que tem suas

características de vida próprias, seus ritmos e seus ritos, sua linguagem. 3 - Cultura dos alunos e professores é a construída pelos agentes do processo escolar em sua experiência cotidiana, fora da escola, juntamente com os grupos sociais aos quais pertencem.

Tomando como referência as ideias de Zen (2007) e Cavalcanti (2005), seria incoerente propor a formação profissional do professor reduzida à “instrução qualificada”, ou mesmo como um produto acabado, ou um lugar a ser conquistado. Devemos considerá-la um processo no qual as diversas formas de saberes se encontram, se articulam, se afirmam e/ou se negam, para dar origem a novos conceitos, categorias e procedimentos, de tal forma que podemos dizer que um conhecimento é produzido na própria práxis pedagógica que dá forma à professoralidade.

É neste contexto que me proponho a discutir a importância da ciência como um dos saberes importantes no processo de formação de professores. Como apresentamos anteriormente, quando se fala em conhecimento científico é comum que as pessoas pensem em um conjunto de enunciados, devidamente justificados, que devem ser transmitidos aos docentes a fim de aumentar seu repertório de saberes, ou como um conhecimento técnico passível de ser “aplicado” na prática docente, independente do contexto histórico-geográfico no qual se está inserido.

Em uma perspectiva diferenciada, não pretendo negar aqui o conhecimento científico e sua validade enquanto ferramenta de compreensão da realidade na formação dos professores e/ou em suas práticas pedagógicas. Reconheço a importância da ciência como uma forma possível de inquirir e investigar o mundo natural e social, cujos procedimentos e enunciados obedecem a certas formas de controle, capazes de oferecer, aos sujeitos envolvidos no processo, a possibilidade de discutir e construir conhecimentos que contribuam para a formulação de juízos sobre o mundo que os cerca. No entanto, no campo da educação, é de fundamental importância que se crie formas de ampliar o diálogo dos saberes científicos – representados pela tradição dos currículos escolares – com os demais saberes, sobretudo com os saberes da experiência dos alunos que têm, frequentemente, sido desprezados e sacrificados.

Segundo Rui Canário, o desprezo dos saberes da experiência tem se mostrado um dos mais importantes fatores do desinteresse dos estudantes portugueses – e creio que isso possa ser estendido ao Brasil e aos demais países do mundo – com relação ao conhecimento escolar e, portanto, com a escola como um lugar de cultura. Compreendida dessa forma, o que nos interessa é a ciência como procedimento de investigação sistemática, como uma perspectiva de construção de conhecimento sobre o mundo, e não apenas como um conteúdo pronto e acabado – categorias, conceitos, teorias – a ser transmitido aos sujeitos em formação.

Na constituição da professoralidade comparecem então os saberes de natureza científica das diversas áreas de ensino e da educação, com suas categorias, conceitos e teorias devidamente justificadas; procedimentos de produção de conhecimento científico, como a abertura para o novo, a importância do método e do rigor na investigação, etc.; os saberes didático-pedagógicos e a experiência que vai se constituindo no próprio processo do conhecer e do exercício profissional. A professoralidade é compreendida aqui como uma dimensão profissional multireferenciada na constituição do sujeito que, é também professor.

Assim, o que está em jogo é a introdução dos professores à experiência de se pensar cientificamente. Um procedimento de investigação, que valoriza a dúvida, e não a certeza, que propõe uma postura interrogativa com relação ao mundo, o reconhecimento da existência de uma herança teórica do saber científico – sustentada por caminhos lógicos e sistemáticos que permitam a produção de enunciados sustentáveis – que deve se aliar às demais formas de produção de conhecimento para desafiar os estudantes a compreender o mundo. Ora, a maior parte dos problemas com os quais nos defrontamos em nossos cotidianos não são necessariamente científicos, por isso, o monopólio da ciência nos currículos escolares significa, de certa forma, um fechamento das escolas com relação ao mundo humano.

Dessa forma, a ciência aparece como um conteúdo procedimental – uma ferramenta – e não como instrução normativa conceitual, que deve conduzir os sujeitos a uma postura de questionamento permanente da realidade, que tem na observação dos fenômenos e nos procedimentos de investigação sistemática a razão de ser de sua busca. Como ferramenta, ela deve se associar às outras formas de indagar e de produzir juízos qualificados sobre o mundo humano, aproximando os estudantes do processo de sua construção.

Para finalizar, acreditamos que o saber científico é uma das formas de conhecimento fundamentais na formação dos professores não apenas em função da ampliação da importância dos conhecimentos científico e técnico na produção da vida na contemporaneidade, mas como uma possibilidade bastante fértil de observar, interrogar e procurar compreender o mundo e, dessa forma, contribuir para a orientação das práticas dos sujeitos em suas diversas áreas de atuação, dentre elas, a docência.

## REFERÊNCIA

ABACHELARD, Gaston. Epistemologia. Ed Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1983.

CANÁRIO, Rui. A Escola tem futuro? Das promessas às incertezas. Porto Alegre. Ed ART-MED, 2006.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Geografia e práticas de ensino. Goiânia: Editora alternativa, 2002.

CHALMERS, Alan. O que é a ciência afinal? São Paulo: Editora Brasiliense, 2006.

CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo: Ed Ática, 2000.

COMTE-SPONVILLE, A. FERRY, Luc. Sabedoria dos modernos: dez questões para nosso tempo. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ECO, Umberto & MARTINI, Carlo. No que creem os que não creem. Rio de Janeiro, Record, 2009.

MORIN, Edgard. LE MOIGNE, Jean Louis. A inteligência da complexidade. São Paulo: Fundação Períópolis, 2000.

NAGEL, Ernest. Ciência: natureza e objetivos. In Morgenbesser, S. (org). Filosofia da Ciência. São Paulo: Editora Cultrix, 1967.

SEVCENKO, Nicolau. A corrida para o século XXI: no loop da montanha russa. São Paulo: Ed Cia das Letras, 2001.

SOUTO, Francisco José Ribeiro. A Ciência que veio da lama: uma abordagem etno-ecológica abrangente das relações ser humano – natureza no mangue da comunidade pesqueira do Acupe em Santo Amaro da Purificação - Bahia. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

ZEN, Giovana Cristina. – Confabulações na formação de professores: experiência e o saber ético como saberes docentes. Dissertação. Universidade do Estado da Bahia. UNEB. Departamento de Educação – Campus I, Salvador, 2007.

**Enviado em:** 20 de setembro de 2019.

**Avaliado em:** 30 de novembro de 2019.

**Inserido em:** 10 de dezembro de 2019.

