

EDUCAÇÃO SUPERIOR E FORMAÇÃO CIENTÍFICA: DESAFIOS DECORRENTES DA EMERGÊNCIA DAS SOCIEDADES COMPLEXAS

Altair Alberto Fávero¹

Leandro Carlos Ody²

Resumo: O presente artigo tem por objetivo caracterizar os desafios da formação científica no contexto da emergência das sociedades complexas. O texto defende a tese de que a compreensão do processo educacional em ciências naturais deve transcender a instrumentalização do “o que fazer” e do “como fazer”, para abrir espaço para o “quando fazer” e o “por que fazer”. Para dar conta dessa ampliação do processo educacional necessitamos caracterizar e compreender o cenário das sociedades complexas. Tecemos no presente texto caracterização dessa compreensão com a ajuda de Santos (1989; 1997), Giddens (2002), Prigogine (1996), Berstein (2006), Popper (1993) e Bauman (2007). O texto é resultado parcial do projeto de pesquisa Identidade docente no contexto da expansão da educação superior, desenvolvido no PPGEDU da Universidade de Passo Fundo.

Palavras-chave: Formação científica. Sociedades complexas. Educação.

1 Possui Pós-Doutorado (Bolsista Capes) pela Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), Doutorado em Educação (UFRGS), Mestre em Filosofia do Conhecimento (Pucrs), Especialista em Epistemologia das Ciências Sociais (UPF) e Graduado em Filosofia (UPF). Atua como professor e pesquisador no Curso de Filosofia, no Mestrado e Doutorado em Educação da UPF, onde coordena os projetos de Pesquisa Improvisação docente no contexto da expansão da Educação Superior.

2 Graduado em Filosofia pela Universidade de Passo Fundo - UPF, Mestre em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Doutorando em Educação pela Universidade de Passo Fundo. Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus de Erechim, atuando com as disciplinas de Fundamentos da Educação e Historia e Filosofia das Ciências Naturais. Faz parte do grupo de pesquisa da UPF que discute a formação docente a partir do projeto de pesquisa Docência Universitária, políticas educacionais e expansão da educação superior: perspectivas e desafios, bem como realiza pesquisas no projeto de pesquisa intitulado A concepção de ciência e a formação docente em ciências naturais pela Universidade Federal da Fronteira Sul.

EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN CIENTÍFICA: RETOS DEBIDO A LA EMERGENCIA DE LAS SOCIEDADES COMPLEJAS

Resumen: Este artículo tiene como objetivo caracterizar los retos de la formación científica en el contexto de la emergencia de las sociedades complejas. El texto defiende la tesis de que la comprensión del proceso educacional en ciencias naturales debe superar la instrumentalización del “qué hacer” y del “cómo hacer”, para abrir espacio para el “cuándo hacer” y el “por qué hacer”. A la cuenta de ésta amplitud del proceso educacional, necesitamos caracterizar y comprender el escenario de las sociedades complejas. En el texto hacemos una caracterización de la comprensión con la ayuda de Santos (1989;1997), Giddens (2002), Prigogine (1996), Berstein (2006), Popper (1993) y Bauman (2007). El texto es resultado parcial del proyecto de investigación Identidad docente en el contexto de la expansión de la educación superior, desarrollado juntamente con el PPGEDU de la Universidad de Passo Fundo.

Palabras-clave: Formación científica. Sociedades complejas. Educación.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em uma sociedade complexa moderna, os mapas de orientação para a vida social são amplamente ambíguos, tortuosos e contraditórios.

(Gilberto Velho)

A ciência moderna trouxe, juntamente com sua evolução na compreensão de mundo, um domínio maior do mesmo por parte do ser humano. Muitos são os benefícios gerados a partir das pesquisas científicas. Chegamos à cura de várias doenças, somos capazes de nos comunicarmos instantaneamente com pessoas a longas distâncias, podemos ver o que está longe de nós ou extremamente perto, mas invisível a olho nu, podemos compreender o que compõe o mundo natural nas suas menores partes a ponto de compormos ou engenharmos novas configurações vivas. Juntamente com tudo isso surgem, também, vários problemas éticos e sociais e percebemos o quanto ainda somos limitados e frágeis diante do mundo natural. Vemos consequências desastrosas resultantes da engenharia genética, às vezes por acidente, às vezes por ignorância, às vezes propositalmente conduzidas.

Independentemente das vantagens ou das desvantagens do “fazer ciência”, o mundo natural ainda fascina o ser humano e o conhecimento científico continua sendo uma das formas mais confiáveis de se compreender o mundo. Visualizar um cientista deslumbrado com suas descobertas é visualizar algo que de mais natural temos: a curiosidade que leva ao conhecimento. Queremos conhecer, queremos aprender, mesmo que apenas algumas áreas nos chamem mais atenção. Porém, a curiosidade é inerente ao ser humano e deve ser estimulada no processo de formação do indivíduo. Aristóteles, na primeira frase do primeiro livro de sua “Metafísica” (1969, p. 36), já destacava a curiosidade como algo próprio da natureza do ser humano: “Todos os homens, por natureza, desejam conhecer”.

Essa curiosidade levou a humanidade a construir as primeiras explicações, mesmo que míticas, acerca dos fenômenos do mundo. A Filosofia surge como uma

tentativa de mudar o foco das explicações sobrenaturais para explicações racionais a partir do mundo natural. As questões foram se complexificando. Perguntamos sobre o que compõe o mundo nas suas substâncias primeiras, questionamos sobre como conhecemos este mundo e sobre a possibilidade e sobre os fundamentos desse conhecimento.

O conhecimento, ao longo da história, vai se fragmentando, as áreas se tornam amplas e independentes da Filosofia. Surgem as ciências com seus campos de investigação específicos. A Revolução Científica do século XVII é caracterizada por uma reviravolta na forma de se encarar a ciência, pois a ênfase do método investigativo a partir desse processo de transição deixa de ser a especulação racional para ser a experimentação, pelo menos nas ciências naturais. As ciências são divididas a partir de seus objetos de investigação: ciências naturais, ciências sociais, ciências jurídicas, ciências exatas, entre outras.

Juntamente com todo esse processo de transformação nos métodos de investigação, nos objetos e nas divisões e subdivisões das ciências também aparece a necessidade de se perpetuar o conhecimento historicamente produzido. Muito além de somente registrar o resultado do trabalho investigativo em textos, mostra-se necessário manter um processo educativo mais amplo.

A educação é um processo bastante antigo que se desenvolveu a partir da necessidade de transmitir as experiências aos semelhantes com os quais nos preocupamos, pois sabemos que, quanto mais conhecemos, mais preparados estamos para enfrentar os problemas relativos à própria existência. Essa preparação do semelhante está vinculada ao processo de formação dele, isto é, queremos que o educando compreenda mais, que seja um indivíduo melhor preparado para entender e para interagir com o mundo no qual está inserido. Essa necessidade está presente também no conhecimento científico. A partir de nossa experiência, adquirimos conhecimentos que permitem, ao serem socializados, não só a nós, mas também a outros, interagirmos melhor com o mundo.

Com a evolução do conhecimento científico, paralelamente, visualizamos a necessidade de evolução também do processo educativo. O conhecimento se torna mais complexo e isso exige detalhamento maior do processo que permite que esse conhecimento seja transmitido a outras pessoas, que, de posse dessa bagagem teórica, sejam capazes de produzir novos conhecimentos, que, por sua vez, serão novamente apresentados a outros indivíduos.

Analisando superficialmente, podemos concluir que a história da ciência é pontuada por constantes acúmulos de conhecimento que são registrados e disponibilizados à comunidade científica, que, por sua vez, continua a “fazer ciência” partindo de conteúdos prontos e inquestionáveis. Porém, uma análise mais aprofundada mostra que a história da ciência apresenta um exercício científico dinâmico, em que conhecimentos são construídos e que nesse processo muitos são utilizados, alguns são descartados e outros, modificados.

Partindo do pressuposto que diz que precisamos preparar outros para que compreendam o mundo e, a partir dessa compreensão, o transformem, parece-nos de fundamental importância analisarmos o processo educacional que tem como

objetivo a compreensão do mundo (em nossa delimitação, do mundo natural). A compreensão do processo educacional em ciências naturais deve transcender a compreensão do “o que” fazer e do “como” fazer (que remete a uma compreensão do saber instrumental, técnico) devendo contemplar também o “quando” fazer e o “por que” fazer.

Quando pensamos em formação em ciências naturais é importante ter presente que ela nem sempre aconteceu dentro do espaço universitário. Foi longo o processo de solidificação das ciências e, nesse processo, o ensino dos conhecimentos da natureza foi da forma espontânea de transmissão de conhecimentos, passando pela formação a partir dos centros religiosos de ensino até chegar à universidade³, hoje tida como centro de referência na formação, produção e divulgação do conhecimento científico.

A formação para a educação em ciências naturais, representadas de forma significativa pela Biologia, pela Física e pela Química, continua sendo um constante desafio para as instituições de Ensino Superior. Sabemos que toda formação se dá dentro de um paradigma, dentro de uma visão de mundo, de seus conceitos, de certos contextos e a partir de certos materiais ou estruturas físicas. O espaço universitário busca formar investigadores nas mais diversas áreas. Aqui, em específico, analisamos a área da formação do educador em ciências naturais. A universidade, representada pelos seus mais variados segmentos, tanto de estrutura humana quanto de estrutura física, busca formar educadores em ciências naturais que estejam capacitados para acompanhar o processo formativo de outros indivíduos nessa mesma área.

O CONTEXTO DAS SOCIEDADES COMPLEXAS

Em um contexto de sociedade complexa, não é tarefa fácil definir o que é ciência ou mesmo separá-la e diferenciá-la de outras formas de conhecimento humano. É difícil restringir em poucas linhas ou em rápido discurso o que vem a ser ciência diante de alunos em uma sala de aula em um curso superior, tentando mostrar a eles que o conhecimento científico deve ser o conhecimento a ser buscado na universidade.

A dificuldade em se falar de ciência começa por perceber que, ao tentar caracterizar de modo geral a ciência, nos deparamos com grande diversidade de áreas chamadas científicas, às vezes bastante diferentes umas das outras. Frequentemente nos deparamos com atentos alunos que nos questionam acerca das características gerais das ciências apresentando casos em que alguma característica não se aplica. Somos levados, então, a apresentar características pontuais que diferem de uma ciência para outra mostrando que as ciências mudam de um contexto para outro, possuem objetos de investigação diferentes, mas que podem ter um objetivo geral em comum: explicar melhor o mundo que nos cerca. Não queremos aqui dizer que é impossível definir ciência no contexto das sociedades complexas, apenas

3 A Universidade de Bolonha, na Itália, é considerada como a primeira universidade, fundada em 1088 (CHASSOT, 1993).

ressaltamos que a pluralidade de concepções⁴ não permite que essa tarefa seja algo simples ou que tenhamos posturas únicas e uniformes acerca do problema em questão.

Em seu livro “O que é ciência”, o professor e pesquisador argentino Carlos Lungarzo (1989) destaca um conjunto de características que nos ajudam a distinguir o conhecimento da ciência em comparação com outras formas de conhecimento. Lungarzo (1989, p. 11-12) ressalta, por exemplo, que “as características que fixam as fronteiras entre o conhecimento científico e o senso comum estão relacionadas com a maneira de conhecer ou justificar o conhecimento”, ou seja, “o traço que marca a diferença entre o cientista e o não cientista é o processo de obtenção, justificação e transmissão do conhecimento”. Sendo assim, podemos dizer que o conhecimento científico é um saber “crítico”, “organizado”, “prognosticador”, “geral”, “possui um caráter metódico”, “é decorrente de um longo e cuidadoso processo de testabilidade e justificação”. No entanto, todas essas características sofrem fortes impactos no advento das sociedades complexas modernas.

Fato é que, em sociedades complexas modernas, dinâmicas e plurais, encontramos esse produto cultural da humanidade chamado “ciência”, caracterizado pelos mesmos adjetivos inerentes à sociedade em que é produzido. Falar de ciência em contextos atuais é falar de algo complexo, tanto por suas tentativas de explicar o mundo quanto pelas diferentes posturas epistemológicas que orientam essa prática humana. Destacam-se, nesse contexto, reflexões acerca do momento de crise que a ciência atual vivencia, principalmente com o fim das certezas (advindas, predominantemente, de posturas positivistas), como apontam, entre outros autores, Santos (1989; 1997), Prigogine (1996) e Giddens (2002). Essa crise, porém, parece não afetar o ambiente de ensino de ciências, que, em geral, parece simplificar ao máximo a ideia de ciência para que seja enfatizado o caráter produtivo (apesar de pouco reflexivo no contexto educacional) dela, contrariando as tendências do pensamento moderno, que, segundo Giddens, aponta para a reflexividade, mesmo que diferente da proposta tradicional.

Em relação ao conhecimento científico tanto social quanto natural, a reflexividade da modernidade acaba por confundir as expectativas do pensamento iluminista – embora seja produto desse pensamento. Os fundadores originais da ciência e da filosofia modernas acreditavam estar preparando o caminho para o conhecimento seguramente fundamentado dos mundos social e natural: as afirmações da razão deveriam superar os dogmas da tradição, oferecendo uma sensação de certeza em lugar do caráter arbitrário do hábito e do costume. Mas a reflexividade da modernidade de fato solapa a certeza do conhecimento, mesmo nos domínios centrais da ciência natural. (GIDDENS, 2002, p. 26).

4 O problema aparece, por exemplo, quando queremos caracterizar o que é ciência de maneira uniforme, mesmo sabendo que as diferentes classificações de ciência (ciências naturais, ciências sociais, ciências exatas, etc.) não compartilham de muitas das características historicamente atribuídas à ciência de forma geral.

Giddens (2002) segue dizendo que a ciência não depende da acumulação indutiva de elementos, como se evoluísse continuamente a melhores explicações. A ciência funciona a partir do princípio metodológico da dúvida. Nesse sentido, o mesmo autor afirma que qualquer doutrina científica, por mais estimada que seja ou apresentando-se aparentemente bem estabelecida, deve estar aberta a constantes revisões. É possível, segundo ele, inclusive que essa doutrina seja inteiramente descartada frente às novas ideias ou descobertas.

Em seu texto “Um discurso sobre a ciência”, o pensador português Boaventura de Sousa Santos (1997) aborda a questão da ciência moderna estabelecendo um comparativo entre ela e a proposta do positivismo lógico, a partir das suas certezas, da aparente ordem científica e da visão otimista do exercício científico na explicação do mundo. Para Santos, vivemos um período de transição do pensamento científico tradicional para um novo paradigma emergente. Essa transição, segundo Santos, começa com Einstein e a mecânica quântica e perdura até nossos dias. A característica desse novo paradigma é justamente a relatividade, novo conceito que é introduzido em uma ciência marcada tradicionalmente pela sensação de segurança nas afirmações. A euforia das explicações científicas é deixada de lado para dar lugar às incertezas das novas áreas do conhecimento científico.

A INSTABILIDADE DO CONHECIMENTO

O físico-químico Ilya Prigogine (1996) concorda com essa concepção de ciência diferente da concepção clássica e fala sobre esse movimento de transição na visão de ciência.

A ciência clássica privilegiava a ordem, a estabilidade, ao passo que em todos os níveis de observação reconhecemos agora o papel primordial das flutuações e da instabilidade. Associadas a essas noções, aparecem também as escolhas múltiplas e os horizontes de previsibilidade limitada. [...] Essa física tradicional unia conhecimento completo e certeza: desde que fossem dadas condições iniciais apropriadas, elas garantiam a previsibilidade do futuro e a possibilidade de retrodizer o passado. Desde que a instabilidade é incorporada, a significação das leis da natureza ganha um novo sentido. Doravante, elas exprimem possibilidades (PRIGOGINE, 1996, p. 12).

As incertezas não são exclusividade do campo científico, mas se estendem a outras esferas da sociedade atual. Giddens (2002), ao caracterizar as sociedades complexas modernas, aponta as incertezas como característica fortemente presente nesse meio.

A modernidade é uma ordem pós-tradicional, mas não uma ordem em que as certezas da tradição e do hábito tenham sido substituídas pela certeza do conhecimento racional. A dúvida, característica generalizada da razão crítica moderna, permeia a vida cotidiana assim como a consciência filosófica, e constitui uma dimensão existencial geral do mundo social contemporâneo. A modernidade institucionaliza o princípio da dúvida radical e insiste em que todo conhecimento tome a forma de hipótese – afirmações que bem podem ser verdadeiras, mas que por princípio estão sempre abertas à revisão e podem ter que ser, em algum momento, abandonadas (GIDDENS, 2002, p. 10).

Todo esse percurso de transição da concepção de ciência proporciona uma época de instabilidade do conhecimento. Essa instabilidade pode ter sua fonte nas posturas falibilistas⁵ (POPPER, 1993; BERNSTEIN, 2006), que optam pela provisoriedade do conhecimento (em oposição à certeza positivista). Também nesse contexto deve ser considerada a questão da rapidez na produção e no descarte (não só de bens de consumo, mas do próprio conhecimento, que, em certo sentido, também pode ser visto como bem de consumo). A rapidez na produção, assim como o apressado descarte, o prazo de validade curto, a concorrência, não permite, na maioria das vezes, uma análise mais aprofundada, um tempo para que determinada produção (material ou intelectual) possa ser mais bem apreciada. Isso está diretamente ligado à lógica capitalista, que exige a criação cada vez mais rápida e eficiente de mercadorias que movimentam os elementos do capital. Essa lógica, segundo Bauman (2007), dissemina a ideia de que, assim que algo novo for lançado, já se deve estar pensando em outra coisa “melhor” para despertar novamente o processo de busca da satisfação/desejo/vontade. “A sociedade de consumo consegue tornar permanente a insatisfação”. (BAUMAN, 2007, p. 106). Quanto mais rápidos, quanto menos durarem e quanto antes se produzam e se vendam outros elementos da cadeia produtiva do capital, melhor. Segundo Giddens (2002, p. 13), “[...] a produção e a distribuição capitalista são componentes centrais das instituições da modernidade”.

A dinâmica acelerada das transformações também é trazida por Giddens como reflexo do mundo moderno.

Uma das características mais óbvias que separa a era moderna de qualquer outro período anterior é seu extremo dinamismo. O mundo moderno é um ‘mundo em disparada’: não só o *ritmo* da mudança social é muito mais rápido que em qualquer sistema anterior; também a *amplitude* e a *profundidade* com que ela afeta as práticas sociais e modos de comportamento preexistentes são maiores (GIDDENS, 2002, p. 22, grifos do autor).

Seguem, nesse sentido, como características das sociedades complexas a rápida transformação no conhecimento, a facilidade em seu acesso, sua dinâmica circulação e a forte tendência a sua mercantilização. Indiscutivelmente, no contexto atual há grande valorização do conhecimento, apesar de ele ser confundido, muitas vezes, com informação. Carvalho e Russo (2013) destacam as mudanças que aconteceram no modo de produção das sociedades e apontam a chamada “sociedade do conhecimento” como sendo escorada e produzida pela “revolução tecnológica”. Assim, há produção diferenciada da produção material, denominada de conhecimento, fruto do trabalho imaterial, mas que traz grandes impactos na produção e transformação do mundo concreto. A conclusão a que se chega diante disso pode ser a de que “sendo o conhecimento o fundamento maior a ser buscado, o que passa a ser mais valorizado no discurso reformista é a necessidade de possibilitar o acesso a esse conhecimento” (CARVALHO; RUSSO, p. 2). O grande desafio da educação é, dessa forma, apresentado assim:

5 Acerca das posturas falibilistas voltaremos a tratar no quarto capítulo do nosso trabalho.

O problema a ser superado pela educação passa então a ser o de criar condições para que as pessoas tenham condições de se apropriar desse conhecimento, agora disponível a todos, a todo o momento. Na chamada *sociedade do conhecimento* o importante passa a ser *aprender a aprender*, pois o que deve ser aprendido está a todos disponível (CARVALHO; RUSSO, p. 2-3, grifos do autor).

Tanto o conceito de “sociedade do conhecimento” quanto a expressão “aprender a aprender” ganharam espaços significativos no discurso educacional das últimas décadas. Desde o relatório de Jacques Delors (2004) essas ideias foram incorporadas no jargão educacional de forma acrítica, e assimiladas de forma simplista por educadores, que passaram a disseminá-las em suas práticas educativas. Os próprios discursos oficiais absorveram essas ideias, que se traduziram em políticas educacionais de eficácia duvidosa. Criou-se a ilusão de que o simples acesso à escola, o uso de tecnologias e a circulação de informações materializa a “sociedade do conhecimento” e garante o “aprender a aprender”.

Quanto ao acesso à escolarização, não há muito o que questionar. O que se percebe nos tempos atuais é o grande incentivo ao acesso à formação escolar, representado nos mais diferentes programas de governo voltados à educação. As justificativas políticas podem ser as mais variadas com relação a isso: precisamos elevar os números da educação, o país precisa ser mais produtivo, a escolarização diminui as desigualdades, o desenvolvimento da ciência possibilita progressos à nação etc. O que parece faltar nesse processo são discussões acerca de que concepção de educação nós seguimos ou o que queremos alcançar com essa concepção de educação que aí está.

Outro elemento que pode ser destacado nessa contextualização é a reflexão sobre o interesse do mercado com relação à produção de conhecimento científico, sobre os interesses do governo nessa mesma área e sobre como isso pode influenciar nos conteúdos que são trabalhados nos mais diferentes níveis escolares. Essa problematização acaba fundamentando a compreensão da estrutura curricular, não só para o ensino de ciências naturais, mas também para outras áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.

Santos (1997), apesar de caracterizar a ciência atual como fazendo parte de um novo paradigma, também afirma que ela é afetada pela lógica capitalista. Para ele, “[...] a industrialização da ciência acarretou o compromisso desta com os centros de poder econômico, social e político, os quais passaram a ter um papel decisivo na definição das prioridades científicas” (p. 34). Como consequência, temos os problemas sociais advindos dessa postura, com destaque à degradação ambiental, à falta de limites nas pesquisas científicas, à extrema manipulação da informação genética dos seres, entre outros.

Na racionalidade capitalista não parece haver limites para aquilo que pode ser consumido. O próprio conhecimento, no contexto de sociedade consumista, torna-se objeto de consumo. Produzir “conhecimento” de forma rápida para atender as exigências de mercado é um dos critérios apresentados para ser “alguém” nesse tipo de sociedade. Estar ligado a essa característica é critério para ser membro dessa sociedade. Com as pessoas não é diferente. “Os *membros da sociedade de consumidores*

são eles próprios mercadorias de consumo, e é a qualidade de ser uma mercadoria de consumo que os torna membros autênticos dessa sociedade” (BAUMAN, 2008, p. 76, grifos do autor).

A FRAGILIZAÇÃO DO PROCESSO DE FORMAÇÃO

A racionalidade capitalista também se faz sentir na forma como é estruturado e validado o currículo⁶. Válidas e enfatizadas são as disciplinas que estão ligadas diretamente à produção de conhecimento técnico. Disciplinas de fundamentos, sejam filosóficas, sejam históricas ou sociológicas, são vistas como secundárias ou que pouco colaboram para a formação técnica do profissional que deseja estar logo no mercado de trabalho. A lógica desse contexto conduz a uma formação rápida, enxuta, direta, prática, que forme profissionais produtivos e competitivos.

Apesar de toda a justificativa, apesar do trabalho e da ampliação das áreas humanas, de posturas mais críticas, de tentativas de construção de visões mais universalistas e amplas, ainda podemos perceber que a ênfase e o predomínio, na educação, é do conhecimento pragmático, produtivo, especializado. A situação da educação em ciências naturais parece respeitar a mesma lógica. Os currículos dos cursos de licenciatura em Física, Química e Biologia concentram suas atividades em conteúdos voltados muito mais para a técnica e para os conteúdos suscitados pelo momento, muitas vezes cumprindo o básico exigido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais ou nem mesmo trabalhando conteúdos importantes ligados à filosofia, à sociologia e à história das ciências.

Essa problemática acima descrita não se restringe apenas ao contexto brasileiro. A americana Martha Nussbaum (2010), em seu livro “Sin fines de lucro”, traz para a discussão a situação das disciplinas ligadas às humanidades e relata como em muitos contextos de formação escolar essas disciplinas são enxugadas a um pequeno núcleo, pois elas são vistas como não essenciais. Essas disciplinas não servem aos interesses do mercado que são imediatos e materiais. Nussbaum (2010, p. 183) cita comentários proferidos por Barack Obama, presidente dos Estados Unidos, sobre a avançada educação científica e tecnológica de países do extremo oriente, como Singapura. Para Nussbaum, fica evidente que Obama, ao declarar que é necessário se preocupar mais com coisas que importam e menos com coisas que não importam, faz a distinção entre conteúdos e disciplinas ligados à produtividade (e a carreira laboral) e disciplinas ligadas à cidadania. “Entre os objetivos aos que vale a pena dedicar tempo nunca se menciona uma vida plena de significado nem um exercício atento e respeitoso da cidadania” (NUSSBAUM, 2010, p. 183, tradução nossa).

A mesma autora (p. 187) segue expressando sua preocupação com relação ao que a sociedade atual espera da escola e sobre os resultados dessa expectativa.

6 As consequências desse tipo de visão de educação serão discutidas adiante, quando faremos análise das visões internalista e externalista de ciência.

Distraídos pela busca da riqueza, nos inclinamos cada vez mais por esperar de nossas escolas que formem pessoas aptas a gerar renda em lugar de cidadãos reflexivos. Sob a pressão de reduzir os gastos, recortamos precisamente essas partes de todo o empreendimento educativo que resultam fundamentais para conservar a saúde de nossa sociedade.

Teremos, seguindo essa tendência, nações compostas por pessoas com boa formação técnica, mas incapazes de posturas críticas; produtivas, mas não criativas. Nussbaum toca em questões básicas da educação e questiona o sentido de se educar. Afinal, para que educamos?

Uma das possíveis respostas para a questão apresentada a partir das colocações de Nussbaum poderia encontrar elementos importantes na necessidade de se educar para a produção, para o mundo do trabalho, para a competitividade da sociedade moderna. Sofremos constantemente a pressão do contexto capitalista por produtividade. Ball (apud MAINARDES, 2009, p. 10) menciona a intrincada rede de influências e de redes políticas, em que os interesses específicos acabam determinando o que deve ser ensinado e o quanto isso deve ser trabalhado. A indústria de serviços educacionais, caracterizada por parcerias público-privadas, consultorias, programas educacionais específicos voltados à produtividade, entre outros elementos, transformam esse contexto em uma oportunidade massiva de novos lucros. Produtividade é a palavra que impera, mesmo que, em prol dos números, tenhamos que sacrificar formações mais densas, refletidas e fundamentadas.

Tanto alunos quanto professores percebem-se pressionados por produtividade e, de preferência, que atenda ao mercado consumidor. A disputa que aparece nesse sentido é entre a formação de aptidões e desenvolvimento de produtos em curto prazo contra pesquisas mais teóricas que exigem longo tempo e que não são de interesse imediato do mercado consumidor. Mesmo que essa pesquisa teórica traga resultados prováveis em tempos posteriores, o apoio financeiro, em geral e em números mais significativos, é direcionado para as pesquisas que prometem resultados mais rápidos e produtos mais atrativos.

Dias Sobrinho (2003, p. 107), numa leitura das universidades inglesas menos consolidadas em comparação com as mais tradicionais, portanto mais sujeitas às influências das mudanças do mercado, aponta o seguinte:

A aderência das universidades ao mercado, particularmente à indústria, e a sua vinculação mais efetiva às empresas locais, tendo a avaliação tecnológica e eficientista como instrumento central, tem produzido transformações de caráter essencial na educação superior inglesa nesses últimos vinte anos. Em outras palavras, a avaliação tem tocado nos fundamentos constitutivos dessa instituição. A lógica de mercado em muitos casos se tornou mais forte que os valores acadêmicos e impôs suas regras de maior controle e responsabilização, especialmente nas instituições menos consolidadas e mais abertas a uma espécie de privatização.

Isso parece não ser diferente nas universidades brasileiras. Porém, não estamos falando de tempos passados, mas de tendências atuais da educação superior. Deixamos de atender aos interesses do conhecimento “pelo conhecimento” para

priorizar interesses mercadológicos, em que o que está em jogo é a disputa por poderes e recursos econômicos, que, certamente, são importantes, mas que, vistos de forma prioritária, acabam por distorcer o real papel da universidade: a formação integral do indivíduo. Em um país em acelerado desenvolvimento, precisamos preparar os acadêmicos para a eficiente atuação no mercado e a avaliação precisa dar conta desse ponto na formação universitária, mas não pode se restringir a isso. Avaliar de forma justa é avaliar de forma ampla uma formação que também deveria ser ampla.

No início desse ponto já mencionamos que a sociedade complexa moderna desestabilizou as concepções de ciência tradicionais e as características de “pureza” e de “neutralidade científica” já não se aplicam à ciência atualmente. Na realidade, essas características nunca se aplicaram à ciência, na medida em que admitimos a influência de elementos externos ao exercício científico. Em dimensões mais amplas, podemos perceber o quanto a educação também é influenciada por fatores externos. Em sociedades contemporâneas, plurais e complexas, em um mundo globalizado e conectado, educar cientificamente é um desafio cada vez maior, apesar das aparentes facilidades do mundo virtualizado e “acessível” a todos. Chassot (2003, p. 25) afirma que “não temos dúvidas do quanto a globalização confere novas realidades à Educação”. Nesse sentido, o mesmo autor (2003, p. 25) segue argumentando que nossa análise deve contemplar duas direções: “Primeira, como são diferentes as múltiplas entradas que o mundo exterior faz na sala de aula e, a outra direção, como esta sala de aula se exterioriza, atualmente, de uma maneira diferenciada”.

A escola não pode se fechar em suas paredes; na verdade nunca pôde, pois, em sua pretensão de compreender o mundo, precisa sair. Ao mesmo tempo, suas análises e descobertas não podem ficar reclusas. Em um mundo virtualizado, no contexto atual, isso parece até incoerente com a educação. “Publicar”, divulgar, compartilhar é algo cada vez mais fácil, assim como acessar informação e construir conhecimento. Nesse novo contexto, o papel da escola e do educador precisa ser permanentemente ressignificado, transformado para não perder o sentido de ser.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições desse tipo de investigação podem ir desde a fundamental problematização da questão da formação dos indivíduos para a docência na área de ciências naturais até a verificação do cumprimento da proposta objetivada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação nessa área. Certamente podemos encontrar, em uma rápida investigação, docentes, coordenadores de curso e até mesmo cursos e programas voltados à formação nessa área que estão acompanhando simplesmente as tendências mercadológicas, sem se preocupar com a formação mais estruturada. Como já mencionamos, a educação, em qualquer área, deve estar voltada à formação integral (humana e técnica) para que seja uma educação mais autêntica, mais crítica, que abra horizontes e amplie a compreensão de mundo.

Chassot (2011, p. 108) aponta duas direções possíveis:

Parece que se pode afirmar a ocorrência de apenas duas alternativas de escolha. Uma, onde se oferece um ensino que pode propiciar que se continue cada vez mais dominados e mais domesticados para aceitar as relações de desigualdade; a outra é que, pela educação alunos e alunas tornem-se capazes de compreender a realidade em que estão inseridos e então modificá-la na busca de transformações.

A busca por transformações e a efetivação deles passam primeiramente pela compreensão ampla dos elementos que estão em jogo. Ensinar ciência pressupõe a compreensão de ciência. Essa compreensão pode ser mais ou menos aprofundada e isso faz toda a diferença quando abordamos a formação de docentes para o ensino de ciências naturais. Essa atitude de compreensão da forma como são ensinadas as ciências naturais no processo escolar requer renovada concepção epistemológica não só da ciência, mas da própria sociedade e da forma como o ser humano age e reage diante desse novo cenário.

Difícilmente iremos compreender as razões pelas quais há desinteresse e lacunas no processo de formação nas ciências se não identificamos o *modus operandi* das sociedades complexas. Planejar o currículo, a formação inicial dos professores, os processos de formação continuada, a organização escolar e mesmo o material didático utilizado no ensino de ciências podem se tornar mais produtivos se forem pensados à luz das caracterizações das sociedades complexas. Certamente um desafio imenso que temos pela frente.

REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. **Metafísica**. Porto Alegre: Globo, 1969.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

_____. **Vida líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BERNSTEIN, Richard. **El abuso del mal: la corrupción de la política y la religión desde el 11/09**. Buenos Aires: Katz, 2006.

CARVALHO, Celso; RUSSO, Miguel H. **A pesquisa em políticas educacionais: possíveis itinerários**. Disponível em: <<http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educa%C3%A7%C3%A3o/IIIENCONTRO/CelsoCarvalhoeMiguelRusso.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

CHASSOT, Attico. **Educação ConSciência**. Santa Cruz: Edunisc, 2003.

_____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 9. ed. São Paulo: Cortez: MEC: UNESCO, 2004.

DIAS SOBRINHO, José. **Avaliação: políticas educacionais e reformas da educação superior**. São Paulo: Cortez, 2003.

GIDDENS, Anthony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

LUNGARZO, Carlos. **O que é ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

MAINARDES, Jefferson. Análise das Políticas Educacionais: breves considerações.

Contrapontos, Itajaí, vol. 9, n. 1, jan/abr, 2009. Disponível em: <<http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/971>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

NUSSBAUM, Martha. **Sin fines de lucro**: por qué la democracia necessita de las humanidades. Buenos Aires: Katz Editores, 2010.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. 6. ed. Porto: Afrontamento, 1989.

_____. **Um discurso sobre a ciência**. 9. ed. Porto: Afrontamento, 1997.