

**COMO OS PROFESSORES CONCEBEM OS OBJETIVOS
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS¹
(How teachers conceive the objectives of science teaching)**

Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves
Programa de Pós-graduação em Educação
Faculdade de Educação – UFMG
maluneve@coltec.ufmg.br

Oto Borges
Programa de Pós-graduação em Educação
Faculdade de Educação e Colégio Técnico – UFMG
oto@coltec.ufmg.br

Resumo

Apresentamos um estudo sobre como os professores de ciências, do terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental concebem as metas curriculares para o ensino de Ciências. Este trabalho é parte de uma investigação mais ampla que pretende estabelecer uma descrição detalhada do estado atual do ensino de Ciências no município de Belo Horizonte. Uma parte do questionário procurou levantar a receptividade dos professores em relação a um conjunto de 23 objetivos curriculares propostos para o ensino de Ciências. Para cada um dos objetivos identificamos o grau de concordância e de prioridade que o professor lhe atribuiu. Também identificamos os objetivos que ele se propôs a alcançar em suas atividades e aqueles que ele julgou ter alcançado ao final do ano letivo. A análise dos dados indica que os professores de Ciências concordam com a maioria das 23 metas curriculares arroladas. Além disso, relatam priorizar muitas metas curriculares simultaneamente. Também julgam obter um alto grau de sucesso em sua atividade docente. As 23 metas curriculares apresentadas aos professores têm origens em diferentes propostas e tradições curriculares. Ao tentarmos interpretar tais resultados identificamos cinco concepções curriculares distintas e prevalentes entre os professores.

Abstract

We report partial results of a survey conducted among science teachers of fundamental school in the city of Belo Horizonte. This survey aims at establishing a detailed description of the present science teaching status in the city. Part of the questionnaire inquires in the issue of the teachers' receptivity to curricular aims. A set of twenty-three curricular goals was recognized for science teaching. For each of the goals, we identified the degree of agreement and priority given by the teacher. We also identified the goals he/she intended to reach in his/her teaching and those he/she claimed having been fulfilled at the end of the school term. The data analysis shows that science teachers agree with most of the twenty-three proposed curricular goals. Moreover they prioritize a lot of curricular goals simultaneously and believe they can reach a high degree of success in its science teaching classes. The twenty-three curricular goals presented to the teachers stem from different curricular proposals and traditions. We identify five curricular conceptions held by the science teacher and which may explain the results.

¹ Apoio: CNPq, SEE-MG, SMED-BH

Introdução

Relatamos, aqui, o resultado parcial de uma pesquisa do tipo survey, realizada no ano de 2000, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, entre professores de Ciências que atuam da 5ª a 8ª séries ou, ainda, no segundo ou no terceiro ciclos, do Ensino Fundamental.

Uma seção do questionário, utilizado na pesquisa, procurou levantar a receptividade dos professores em relação a um conjunto de 23 objetivos curriculares propostos para o ensino de Ciências. Para cada um dos objetivos identificamos o grau de concordância e de prioridade que o professor lhe atribui. Identificamos também os objetivos que ele se propôs alcançar em suas atividades e aqueles que ele julgou ter alcançado ao final do ano letivo. Neste trabalho, discutimos a construção dessa parte do questionário e analisamos os resultados.

As escolas de Belo Horizonte foram palco ao longo das últimas duas décadas de diversos esforços de reforma curricular, principalmente no que diz respeito ao ensino de Ciências. Vários desses esforços ficaram apenas no nível normativo e/ou retórico, mas outros estão associados a tentativas de intervenção nas escolas e nas salas de aula, como são os casos da ESCOLA PLURAL, em 1994, na rede municipal de BH e o Programa PROFUNDAMENTAL, desenvolvido pela SEE-MG entre 1997 e 1999. No entanto, não há uma descrição razoável, ancorada em fatos empíricos, sobre o verdadeiro estado do ensino de Ciências na capital mineira. No que diz respeito à ação do professor e às estratégias que utiliza, não há indicações claras e confiáveis. Tal conhecimento é importante, pois pode influenciar as decisões sobre as políticas públicas e mesmo permitir uma avaliação dos resultados dos esforços de reforma curricular já encetados.

Segundo MOREIRA (1999), o Brasil, na última década, tem investido em iniciativas de reformulação curricular, algumas abrangendo áreas ou disciplinas específicas, outras de cunho mais geral. Em nível federal destacam-se as promulgações da Lei de Diretrizes e Bases Nº9596 de 20/12/96, a proposição dos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental e a proposta de regulamentação do currículo do ensino médio, apresentada pelo Ministro da Educação ao Conselho Nacional de Educação. Em nível estadual, Minas Gerais, Bahia, o Distrito Federal e Maranhão têm desenvolvido programas de capacitação em serviço e de reforma curricular. Minas Gerais, especificamente, desenvolve uma reforma do ensino médio (BORGES E BORGES, 1997). Já em nível municipal, são apresentadas as experiências de São Paulo (1989-1992), Porto Alegre e Belo Horizonte, com o Programa Escola Plural (MOREIRA E BORGES, 1997). Estas iniciativas têm em comum a pretensão de que essas reformas sintonizem o sistema escolar e os currículos com as mudanças pelas quais passa a sociedade.

Neste artigo, nos ateremos às metas curriculares para o ensino de Ciências, ou seja, com quais objetivos os professores de Ciências concordaram, priorizaram, disseram ter visado e julgaram ter alcançado no ano letivo de 2000. Neste trabalho apresentamos, além disto, uma contextualização das reformas curriculares que aconteceram nas duas últimas décadas, enfocando as que ocorreram em Minas Gerais, especificamente na cidade de Belo Horizonte. Relata a metodologia aplicada à pesquisa, os resultados já encontrados e suas implicações

Breve Histórico dos Movimentos de Reformas Curriculares

Os profissionais da educação brasileira sempre estiveram presentes na construção das propostas de reformas educacionais, liderando movimentos em favor de mudanças na escola. Muitos desses profissionais, se encontram hoje ocupando cargos nos setores de políticas públicas voltadas para os interesses das camadas populares. E de uma forma ou de outra, esses profissionais ajudaram a construir as atuais mudanças curriculares propostas e implantadas em algumas capitais brasileiras.

Em Minas Gerais, em 1983, a realização do I Congresso Mineiro de Educação foi muito significativa para o processo de democratização das relações na escola. O Congresso Político-Pedagógico da Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte, em 1987 e 1989, organizados pela União dos Trabalhadores de Ensino e SindUTE também expressaram os anseios dos educadores por transformações.

O movimento de renovação curricular ocorridas na década de 80 foi liderado por estados das regiões Sudeste e Sul que, tendo eleito governos de oposição ao regime militar, pleiteavam uma conduta democrática em relação à redefinição dos destinos do país e à elaboração e implementação das políticas públicas. As reformas curriculares geradas nesse contexto visavam recuperar a relevância social dos conteúdos veiculados na escola, contrapondo-se às orientações curriculares que prevaleceram até a década de 70. Nos anos 80, buscava-se a valorização e a transformação do ensino escolar em instrumento de exercício da cidadania plena e como elemento capaz de contribuir para a transformação das relações sociais predominantes. Havia no discurso dos proponentes dos novos currículos o resgate do compromisso político-social a favor dos excluídos. À escola caberia buscar no seu interior soluções pedagógicas adequadas às características e necessidades dos alunos das camadas populares. Na década de 90 assistimos a dois movimentos opostos: por um lado, as autoridades educacionais municipais buscavam exercer sua autonomia frente ao poder normativo dos sistemas estaduais. Ao mesmo tempo, crescia e tornava-se hegemônica uma visão curricular que favorecia a existência de uma base curricular comum nacional como elemento de unificação e manutenção da coesão nacional.

A preocupação com as diferenças tendo como objetivo uma sociedade mais democrática foi a tônica em algumas orientações curriculares. Pode-se observar essa tônica em algumas propostas formuladas na primeira metade dos anos 90 em algumas capitais, como é o caso das propostas de São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. Essas propostas apresentaram um foco comum, a tentativa de superar a fragmentação das propostas curriculares estaduais que eram centradas em disciplinas, o que tem sido identificado como uma visão compartimentalizada do conhecimento. Segundo BARRETO (1998), as novas propostas buscam estruturar um currículo multirreferenciado a partir de princípios mais integradores, que devem possibilitar uma aprendizagem mais bem sucedida aos grupos diferenciados da população que a escola deve atender. As secretarias de educação do município de São Paulo, na gestão de 1989 a 1992, e a de Belo Horizonte, entre 1993 e 1996, ambas sob a direção do Partido dos Trabalhadores, promoveram reformulações do conceito de currículo, ampliando-o e entendendo-o como instrumento de organização e atuação da escola. Os grupos gestores da secretaria da Educação da cidade do Rio de Janeiro, entre 1989 e 1992 e no período de 1993 a 1996, assumem uma perspectiva pluralista e nesse último mandato, optam por um formato não disciplinar de currículo, assim como fazem também as secretarias das outras duas capitais. As administrações das três prefeituras citadas adotam princípios diferentes para ordenação ou integração do currículo, como: a interdisciplinaridade em São Paulo, os temas transversais e os eixos norteadores em Belo Horizonte, ou os conceitos-chave e os núcleos conceituais no Rio de Janeiro. A partir desses princípios, são elaboradas orientações que são menos tradicionais no que se refere aos elementos chamados de estruturantes, como: objetivos, conteúdos, metodologia e avaliação. Os novos princípios normativos do currículo estão fortemente ligados a problemáticas da sociedade contemporânea, como: construção da identidade do aluno, análise das relações sociais geradas no e pelo trabalho e sua valorização, a preservação do meio ambiente e da saúde.

Nos currículos propostos há uma evidência da relevância de um conhecimento que visa o respeito à diversidade das expressões culturais e a condenação de quaisquer formas de discriminação. Visando atingir de uma forma mais ampla o ensino fundamental vigente, os currículos voltam-se para a construção de uma cidadania ativa. Confrontando a desigualdade social refletida nas ações da escola, principalmente nos centros urbanos.

O currículo proposto e construído pela Secretaria Municipal de educação da capital mineira (SMED,1994:3), optou pela seguinte lógica: 1) recolher e destacar a pluralidade de experiências

emergentes na Rede Municipal: 2) tentar captar a direção coletiva apontada nessas experiências; 3) concretizar essa direção coletiva em propostas de intervenção na estrutura do nosso sistema escolar. Segundo os mesmos documentos da Escola Plural (1994) a construção deste trabalho teve a participação de coletivos muito diversos, discutindo cada ponto, cada eixo norteador, cada proposta de ação e cada estratégia. A proposta estava centrada no que os proponentes do novo currículo denominaram de Núcleos Vertebradores: 1) eixos norteadores; 2) organização do trabalho e dos tempos escolares; 3) os conteúdos e processo; 4) a avaliação. Os eixos norteadores pretendiam que o tempo da escola fosse uma vivência rica para alunos e professores como sujeitos sócio- culturais, atribuindo ao professor o papel de construtor desse processo. Numa concepção mais descentralizada a intenção era de que os professores deixassem de ser meros executores de prescrições antes elaboradas por técnicos dos órgãos centrais, as quais não lhes asseguravam de fato um envolvimento maior no processo de seleção dos conteúdos e desenvolvimento do currículo. Nessa nova visão de currículo, tratava-se de repensar os conteúdos escolares, incorporando aos mesmos os Temas Contemporâneos. Não apenas abandonando os conteúdos disciplinares, mas inserindo no aprendizado as vivências das diversidades de raça, gênero, classe e a relação com o meio ambiente, a vivência de forma equilibrada da afetividade e sexualidade, o respeito à diversidade cultural, que são considerados temas cruciais no cenário atual. Desta forma, o objetivo da proposta curricular é de resignificar os conteúdos escolares.

Diante dessas propostas curriculares político-pedagógicas com um forte apelo social, como pede o novo cenário sócio-político atual, o campo para inovações curriculares parece fértil e favorável às mudanças. Será, que sob esse aspecto, as reformas curriculares obterão resultados mais contundentes do que nas reformas anteriores?

Na década de 90, o governo federal fez prescrições sobre o currículo com um caráter diferenciado, na expectativa de ir além das normas e orientações gerais que caracterizaram a atuação dos órgãos centrais em épocas anteriores. No ano de 1996, foi apresentada para discussão e submetida à apreciação de especialistas, uma versão Preliminar dos Parâmetros Curriculares Nacionais elaborada pelo Ministério da Educação. Esse documento ainda em vias de elaboração na época, compreendia as orientações referentes aos quatro primeiros anos do ensino fundamental no tocante à Língua portuguesa, Matemática e Ciências. As orientações relativas aos demais componentes obrigatórios do currículo ainda estavam em elaboração. As disciplinas tradicionais do currículo traziam agora os denominados Temas Transversais, contemplando a preservação do meio ambiente, a educação sexual, a educação ética. Parece, pois, que, a iniciativa de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais procurava responder às novas demandas de qualidade do ensino. Segundo Barreto (1998), os Parâmetros Curriculares visam estabelecer padrões de desempenho do conjunto da população brasileira que melhor correspondam às exigências de inserção do país na nova ordem mundial. Essas reformulações e propostas se aproximam de iniciativas semelhantes, tomadas em diversos países europeus e da América latina com o respaldo das agências internacionais.

Em estudo realizado pela fundação Carlos Chagas a pedido do Ministério da Educação e do Desporto em 1995, com o objetivo de subsidiar os Parâmetros Curriculares Nacionais, as propostas curriculares estaduais e de alguns municípios de capitais brasileiras voltadas para o nível fundamental de ensino, foram analisadas. No caso específico da disciplina de Ciências, o estudo identificou nas vinte e uma propostas estaduais pesquisadas, diversas diretrizes e o eixo básico mais presente no conjunto das propostas é a Educação Ambiental. O conteúdo foi organizado em onze grandes grupos temáticos: seres vivos, meio ambiente, energia, matéria, movimento, transformações, eletroeletrônica, recursos naturais, corpo humano, saúde e bem-estar e universo. Outros aspectos destacados são os princípios metodológicos adotados: cotidiano como ponto de partida; partir do conhecimento prévio do aluno; levar em conta o contexto histórico-social; natureza como laboratório; metodologia ativa; interdisciplinaridade; visão globalizante da Ciência;

relação Ciência-Tecnologia-Sociedade. Ainda apresenta duas grandes linhas que poderiam contribuir para o desenvolvimento sustentável: educação ambiental e educação em saúde.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências para o ensino fundamental, constituem um documento em que estão presentes os fundamentos gerais a serem adotados no ensino da área em questão, acompanhados dos objetivos, conteúdos, encaminhamentos metodológicos e sugestões de atividades, organizados em quatro ciclos. Apresentam 4 blocos de conteúdos: Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos; Terra e Universo e os Temas Transversais.

Segundo AMARAL (1998), desde que surgiram no cenário educacional brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais vêm provocando polêmicas e discussões no meio educacional tanto acadêmico quanto na Instituição escolar com os atores envolvidos. Os PCNs de Ciências especificamente têm recebido críticas favoráveis e desfavoráveis. Das críticas favoráveis destacam-se: o fato de vir atender a necessidade de se criar um referencial para se conduzir uma política nacional consistente e coerente, incluindo a política para o livro didático; a tentativa de atenuar a seriação, através de ciclos, caráter não propedêutico, sintonia com uma porção significativa das mais modernas e relevantes tendências curriculares e metodológicas do ensino de Ciências. Em contrapartida, há objeções bem radicais. Entre elas: o grau de detalhamento e especificação adotado no documento; globalização da educação; diluição excessiva da ciência enquanto história e instituição; tratamento da questão ambiental com caráter cientificista; excessiva ênfase nos aspectos psicopedagógicos, em detrimento dos fatores sócio-históricos e psicolinguísticos e finalmente a forma como foi elaborado e como se pretende que seja implementado.

A Secretaria Estadual de Educação em Minas Gerais, em 1997, se propôs a elaborar uma Proposta Piloto de Inovação Curricular para o Ensino Fundamental de 5^a a 8^a séries. Esta proposta teria como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais com algumas alterações sugeridas por uma equipe de pesquisadores, especialistas e professores das áreas de Química, Física e Biologia. Estes consideraram que os PCNs apresentavam de forma adequada os objetivos e a função social do ensino de ciências, no momento em que estamos vivendo, mas que a concepção e implantação efetiva de uma proposta curricular, pressupõem um nível de detalhamento e de tomada de decisões que ultrapassam as intenções e características dos mesmos. MARTINS et al. (1998), elaboraram o Projeto Piloto de Inovação Curricular, na expectativa desta vir a ser uma oportunidade frutífera, tornando-se num instrumento precursor para concretização das intenções educacionais expressas pelos PCN's. Nessa proposta, os eixos norteadores foram: 1) as relações entre as Inovações curriculares e a formação continuada de professores; 2) a flexibilidade curricular; 3) a implantação da lógica de ciclos com o fim da seriação. A intenção da equipe, relatada na introdução da proposta, foi a de elaborar um documento que se concretizasse em motivar e permitir uma discussão acerca da função social do ensino de ciências no ensino fundamental. Numa perspectiva de enfrentamento dos desafios colocados perante a educação escolar pelas demandas da sociedade atual. A implantação da lógica de ciclos e o fim da seriação, propostos, podem ser vistos como respostas a esses desafios e demandas sociais. A elaboração desse documento foi ainda direcionada por algumas questões-chave: Quem são os alunos do 2º ciclo(5^a a 8^a séries)?; Que característica deve ter um currículo de ciências para atender as necessidades formativas desse aluno?; Quais as contribuições do ensino de Ciências nesse nível de ensino?; Quais os conteúdos devem fazer parte do currículo de Ciências Naturais e qual a melhor forma de organiza-los?; Que posturas e recursos metodológicos podem e devem ser utilizados no ensino e na avaliação da aprendizagem? Acrescentando-se a esses critérios, atribuir ao professor, um papel mais ativo e participativo na construção desse processo. Acreditando que o relativo fracasso de experiências anteriores de reformulação curricular estava ligado diretamente ao papel atribuído ao mesmo. Com essa visão, o projeto estabeleceu uma negociação com os profissionais de educação através de cursos de capacitação, envolvendo discussão acerca de critérios de seleção e organização de conteúdos que estavam sendo propostos para o 2º ciclo do ensino fundamental. Esse processo deveria orientar a construção dos instrumentos necessários à implantação e efetivação da proposta. Porém, com a mudança do governo ocorrida no ano seguinte,

o processo foi interrompido. Neste contexto, algumas propostas que já estavam sendo discutidas e negociadas foram implementadas, mas não puderam ser analisadas e avaliadas para observar seus efeitos no contexto escolar.

Ao discorrermos sobre as inovações propostas para as escolas tanto da rede estadual quanto da rede municipal, na cidade de Belo Horizonte, várias questões são suscitadas. Muitas delas carecem de respostas, sob pena de estarmos relegando tanto esforço de mudanças a um plano secundário e sem conseqüências para a educação mineira.

No que concerne à implantação da proposta da Escola Plural, MOREIRA (1999), levanta algumas questões que abrem um leque para novas pesquisas na área. Dentre elas, algumas: Para que direções apontam hoje as práticas vigentes nas escolas municipais? Se levantássemos mais uma vez as experiências significativas desenvolvidas no contexto escolar, que eixos norteadores seriam agora sistematizados? Questões similares podem ser propostas também a rede estadual.

A investigação mais ampla que conduzimos pretende contribuir para responder a essas questões. No entanto, no presente trabalho estaremos lidando apenas com um aspecto, importante para os esforços de reforma, que diz respeito a como os professores recebem as propostas curriculares.

Metodologia

Uma das críticas frequentes aos estudos baseados em questionários com questões fechadas é que as questões são formuladas pela perspectiva do pesquisador, expressando seu entendimento e sua linguagem, que diferem muito dos sujeitos pesquisados. Uma forma sugerida para superar essa dificuldade consiste em fazer um estudo anterior entrevistando sujeitos com características similares ao que serão pesquisados e extrair das falas destes entrevistados trechos para formular os itens do questionário. Nesta perspectiva, fizemos um primeiro estudo exploratório utilizando um questionário com questões abertas respondido por 14 professores ingressos em um curso de especialização em ensino de ciências. Num segundo estudo exploratório, foram entrevistados 37 professores que estavam em processo de seleção para o curso de especialização ao ensino de ciências. Neste caso questionário semi-estruturado apresentou questões abertas e fechadas.

Após análise dos estudos exploratórios, construímos um questionário preliminar que utilizamos em estudo piloto, que serviu para testar as questões e calibrar algumas das escalas que utilizamos para acessar concepções de professores. Para esse piloto selecionamos 15 escolas de diferentes regiões administrativas do município e aplicamos o questionário aos seus professores de ciências, perfazendo um total de 44 professores. Após a análise dos dados deste estudo elaboramos o questionário que seria empregado no survey.

O fator tempo e a atitude pouco colaborativa das escolas da rede privada nos levou a optar por realizar a pesquisa apenas com professores da rede pública de ensino. No plano amostral, foi feito um mapeamento da cidade para obtenção de uma amostra estratificada por regional. Foram distribuídos 198 questionários aos professores da rede estadual e municipal de 45 escolas visitadas, distribuídas em 9 regiões administrativas do município de Belo Horizonte.

Em uma das seções do questionário apresentamos aos participantes uma lista de 23 objetivos para o ensino de ciências. Inicialmente solicitamos que o professor indicasse, numa escala de 1 a 5, o quanto ele aceitava ser aquele objetivo uma meta curricular para o ensino de ciências. A segunda questão pedia que ele indicasse, usando uma escala de 1 a 4, a prioridade que atribuía a cada objetivo. A terceira questão solicitava que ele indicasse se pretendeu alcançar o objetivo no ano letivo que estava em curso e quarta questão inquiria se ele julgava haver alcançado o objetivo no

mesmo ano letivo. Note-se que a pesquisa foi aplicada em novembro, quando do encerramento do ano letivo.

Após eliminarmos os respondentes que deixaram muitos itens sem respostas, restaram 88 questionários válidos dos 98 que foram respondidos. Dos 88 professores que responderam ao questionário 38 pertenciam à rede estadual e 50 à rede municipal, 65 são mulheres e 23 são homens. À época da pesquisa existiam 1063 professores de ciências atuando nas escolas das redes municipal e estadual de Belo Horizonte, sendo que 547 atuavam na rede estadual e 516 na rede municipal. Com estes dados e considerando a amostra de 88 professores, podemos fazer inferências com um intervalo de confiança de 10% para o nível de confiança de 95%.

Tabela 1 – Indicadores avaliados para cada objetivo apresentado ao professor

Grau de Aceitabilidade	Medido pelo percentual de professores que Concordavam que o objetivo era uma meta curricular para o ensino de ciências.
Prioridade	Declararam que alcançar o objetivo era mais que desejável.
Influência	Declararam ter buscado alcançá-lo no ano letivo.
Realização	Declararam ter alcançado o objetivo em sua atividade.
Acessibilidade	Declararam ter pretendido alcançar o objetivo e que o alcançaram.

Iniciamos a análise buscando identificar os objetivos que eram aceitos como metas curriculares. Para isso determinamos os indicadores listados na tabela 1 para cada objetivo listado no questionário. A tabela contida no anexo mostra que apenas o objetivo 11, oriundo de discurso de professores foi muito pouco aceito pelos professores. Os demais foram tolerados (objetivos 2 e 5) ou aceitos sem reservas pelos professores. Esse resultado pareceu-nos intrigantes, pois havíamos selecionado objetivos de várias fontes e, portanto, nascidos de tradições curriculares distintas. Além disto nos surpreendeu o grau de influência e de realização dos objetivos.

Para entendermos melhor, avaliamos quantos objetivos cada professor aceitava como meta curricular, a quantos atribuía prioridade, quantos declarava ter pretendido alcançar, quantos declarava ter alcançado e em quantos teve sucesso. No último caso só consideramos sucesso se o professor visou e alcançou o objetivo no ano letivo em que a pesquisa foi aplicada. A tabela 2 mostra os valores médios e o desvio padrão e o valor mínimo para esses indicadores. Novamente o resultado é inquietante: como entender o fato de que, em média, um professor declara ter visado alcançar 18 objetivos no ano letivo em que a pesquisa foi aplicada? Além disso, ele também declara em média, que alcançou 13,4 objetivos, sendo que 12,9 destes estavam dentre aqueles que visou alcançar? Ou ainda, o professor aceitar e considerar prioritárias 17,8 metas curriculares, em média?

Pode-se argumentar que o professor faz tais declarações porque os objetivos não são mutuamente incompatíveis entre si. No entanto, se considerarmos que em cada ano letivo o professor dispõe de uma carga horária limitada, cerca de 120 horas por ano, torna-se insustentável que, de fato, um professor possa visar e alcançar tantos objetivos em tão pouco tempo. Uma alternativa mais aceitável é que o professor faz tais declarações por reconhecer nos objetivos enunciados aspectos particulares ou realizações de alguns princípios ou, concepções curriculares, mais gerais, mais enraizadas em sua mentalidade e pelos quais se orienta ao ensinar e ao avaliar o resultado de sua atividade docente.

Tabela 2 – Estatísticas de alguns indicadores

Indicador	Média	Desvio Padrão	Número mínimo
-----------	-------	---------------	---------------

Metas curriculares aceitas para o ensino de ciências	17,8	2,7	11
Objetivos prioritários	17,8	2,7	11
Objetivos visados no ano letivo	18,0	3,07	10
Objetivos alcançados no ano letivo	13,4	5,9	1
Objetivos em que foi bem sucedido	12,9	5,7	1

Nós investigamos essa possibilidade. Dividimos os objetivos em três grupos, sendo a sua origem: no primeiro destes grupos, em que estavam os 11 primeiros objetivos, reunimos aqueles objetivos que extraímos das respostas de 51 professores, amostrados por oportunidade em um estudo anterior, a um questionário aberto que os inquiria, dentre outras coisas, sobre as metas curriculares para o ensino de ciências. No segundo grupo, formado pelos sete objetivos seguintes, estavam objetivos gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) para o ensino de ciências nos 3º e 4º Ciclos do ensino fundamental. E no terceiro grupo, composto pelos 5 últimos objetivos da lista, reunimos objetivos que adaptamos de duas fontes distintas: as orientações sobre os temas transversais que estão inclusas nos PCN e o trabalho de Roberts (1989) sobre ênfases curriculares.

Iniciamos considerando o grau de aceitação do objetivo pelo professor e estudamos, em cada um dos grupos de objetivos, as correlações entre pares de objetivos e testando a consistência interna das respostas dadas a cada objetivo. A aceitação de cada um dos objetivos do terceiro grupo apresenta correlações significativas ($p < 0,05$, no mínimo) com os demais objetivos dentro do mesmo grupo. Além disto, o grau de aceitação atribuído a cada objetivo do grupo apresentavam um alto coeficiente de consistência interna (alfa de Cronbach = 0,79). A matriz de correlações da aceitação de cada um dos objetivos do segundo grupo mostrou que todos os objetivos apresentavam várias correlações significativas com outros objetivos dentro do grupo, e o coeficiente de Cronbach foi satisfatório (alfa = 0,88). Já no primeiro grupo, a aceitação do objetivo 11 não apresentou nenhuma correlação significativa com as demais e as aceitações relativas aos objetivos 4 e 6 só apresentavam correlações significativas entre si. O coeficiente de Cronbach, considerando todos os objetivos do grupo, foi baixo (alfa = 0,57) e chegou a 0,63 quando retiramos os três objetivos mencionados.

A seguir, usamos o procedimento de extração dos componentes principais, para tentar identificar a existência ou não de alguns poucos fatores subjacentes que pudessem explicar as variâncias dos dados. Identificamos cinco destes fatores subjacentes, que julgamos passíveis de serem interpretadas como concepções curriculares, e que explicam como cada professor respondeu ao questionário.

No primeiro grupo de objetivos, e desprezando os três objetivos já mencionados, obtivemos que dois fatores explicam 54% da variância total dos dados. O primeiro fator inclui contribuições de 6 objetivos e o segundo fator inclui contribuições de 4 objetivos. Dois objetivos contribuem para ambos os fatores. O primeiro fator pode ser interpretado como expressando uma concepção curricular que, ao mesmo tempo em que valoriza a compreensão da ciência, i.é, sua história e seu método, é dominada pela visão da sua utilidade para a vida cotidiana. É uma meta curricular muito semelhante ao discurso curricular dominante no final dos anos 70 e no início dos anos 80. O segundo fator pode ser interpretado como uma segunda concepção curricular dominada pelo compromisso disciplinar clássico e referenciado no livro didático. É similar ao discurso curricular dominante na área de ensino de ciências nas décadas de 60 e 70.

No segundo grupo encontramos também que dois fatores explicam 58% da variância total dos dados e cada um deles possui contribuição de quatro dos sete objetivos gerais do PCN que formam o grupo. O primeiro destes fatores pode ser interpretado como uma terceira concepção curricular dominada pela valorização da compreensão da ciência como um empreendimento humano, uma prática social com profundas repercussões sociais, políticas e culturais. O segundo fator pode ser interpretado como uma quarta concepção curricular em que prevalece uma visão de educação em ciência como força formadora de habilidades e competências do sujeito para a vida

social contemporânea, ou seja, a educação em ciências como uma instância de desenvolvimento das potencialidades do sujeito.

No terceiro grupo de objetivos um único fator explica 55% da variância total dos dados. Esse fator pode ser interpretado com uma concepção curricular mais próxima daquela expressa pelo movimento Ciência-Tecnologia e Sociedade das décadas de 80 e início dos 90, que ao mesmo tempo em que reconhece uma lealdade para com a disciplina relativiza esse compromisso disciplinar pelo instrumentalização do conhecimento científico como fundamento para a ação social. O tom dominante parece ser a presença de uma visão holística do humano. A tabela 3 mostra os objetivos que contribuem para cada uma das concepções curriculares identificadas.

Tabela 3 – Concepções curriculares identificadas entre os professores

Concepção curricular de ensino de ciências	Objetivos que contribuem para identificá-la
Disciplinar tradicional	1, 3, 7, 8, 9, 10
Ciência para a vida prática	2, 5, 8, 9
Ciência enquanto prática social	12, 13, 14, 15
Formação de habilidades e competências	15, 16, 17, 18
CTS tradicional	19, 20, 21, 22, 23

Resultados e Implicações

As cinco concepções foram identificadas na amostra. Mas como elas se distribuem pelos professores? Afinal, um professor pode manter várias destas concepções simultaneamente? Essas concepções são compatíveis entre si, ou mantê-las simultaneamente gera um estado de permanente tensão e conflito interno? Para lidar com tais questões teremos que decidir se há compatibilidade, do ponto de vista teórico, entre essas cinco concepções. Além disto precisamos examinar se há compatibilidade entre as práticas educativas geradas a partir dessas concepções. E finalmente examinar se os professores por manterem várias dessas concepções simultaneamente vivem em situação de tensão permanente. Nós não abordaremos todas essas questões aqui. No entanto, investigamos se podemos afirmar que os professores de ciências mantêm várias destas concepções simultaneamente.

Nós calculamos, para cada professor, o escore total dos objetivos que contribuem para cada concepção. Preferimos usar o escore total ao invés do próprio fator para preservar a variância total dos dados. A seguir fizemos um estudo de correlação entre esses escores, cujo resultado é mostrado na tabela 4. Pela tabela percebemos que, à exceção da concepção disciplinar tradicional as demais concepções estão positiva e significativamente correlacionadas entre si. Se duas concepções estão positivamente correlacionadas, então a presença de uma pode ser usada para prever a presença da outra. Ou seja, podemos interpretar a matriz de correlações mostradas na tabela 4 como a evidência de que os professores mantêm várias dessas concepções curriculares simultaneamente.

Ou seja, nosso estudo baseado no grau de aceitação dos objetivos como a expressão de metas curriculares pelo professor nos conduz a concluir que ao concordar com um número elevado de objetivos o professor mira um conjunto menor, mais abrangente e fundamental de princípios que orientam suas definições curriculares. A partir desta conclusão podemos investigar se o grau de prioridade atribuído a cada objetivo, a decisão de visar ou não o objetivo e a sua realização ou não são também determinados por essas concepções.

Tabela 4 – Matriz de correlação entre as concepções.

Concepção	C1	C2	C3	C4	C5
C1 - Disciplinar tradicional	1				
C2 - Ciência para a vida prática	0,432* *	1			
C3 - Ciência enquanto prática social	0,578* *	0,183	1		
C4 - Formação de habilidades e competências	0,557* *	0,168	0,977* *	1	
C5 - CTS tradicional	0,332* *	0,146	0,593* *	0,663* *	1

** Correlação é significativa no nível de 0,01

Optamos por calcular escores parciais para o grau de prioridade, de pretensão de alcançar a meta e de avaliação de realização para os subconjuntos de objetivos que define cada concepção. A seguir estudamos a matriz de correlação entre todos os escores. O resultado mostra que, a aceitação de um subconjunto de objetivos como metas curriculares está correlacionada de forma significativa com a priorização destes objetivos. Esta, por sua vez também está significativamente correlacionada com a pretensão de alcançar o objetivo, que também está significativamente correlacionada com o julgamento de que o objetivo foi alcançado e com o indicador de sucesso. Podemos tomar esta estrutura de correlações como um sinalizador de que as escolhas de quais objetivos curriculares são prioritários, a decisão de buscar alcançá-lo, o julgamento de que se conseguiu alcançar o objetivo e o sucesso em alcançar o objetivo é fortemente influenciado pelas concepções curriculares mantidas pelo professor. Um estudo mais sistemático desta questão está em andamento.

As constatações que fizemos nessa descrição estatística nos levam a inferir que os professores não sabem quais são as metas a serem alcançadas com seus alunos no atual panorama educacional. Os dados sugerem uma interpretação de que os professores parecem se encontrar mergulhados em um estado de confusão sobre o que ensinar, quanto ensinar e para que ensinar ciências. O ambiente educacional brasileiro, desde meados dos anos 80, está convulsionado por um debate curricular inconclusivo e por uma sucessão de reformas curriculares. Em outros países onde isto também ocorreu aconteceu, como a Espanha e a Inglaterra, um clima de confusão também se instalou entre os professores (MOREIRA E BORGES, 1998, MOREIRA, 1999 e 2000). Podemos nos perguntar se o debate sem fim e as sucessivas propostas de reformas curriculares têm contribuído, ou não, para que os professores desenvolvam uma compreensão do porquê, do para quê e do para quem ensinar ciências na educação básica.

Uma implicação importante para os movimentos de reforma educacional é que em tais movimentos deve-se considerar com a mais seriedade as concepções curriculares mantidas pelos professores. Alterá-las parece ser tão difícil quanto alterar as concepções mantidas pelos estudantes. A introdução de um novo discurso curricular é absorvida pelos professores, sem que, no entanto, abandonem suas concepções anteriores. Se se pretende reformar o ensino, então os esforços de educar o professor e auxiliá-lo devem ser redobrados.

Finalmente, gostaríamos de avançar uma questão para reflexão. As propostas curriculares das últimas décadas têm se orientado no sentido de prescrever metas e orientações gerais e delegar às escolas e aos professores a responsabilidade pelas escolhas dos conteúdos a serem ensinados. Mas se há uma tal confusão entre os professores o que exerce influencia decisiva sobre suas escolhas? A visão curricular hegemônica nos últimos anos, ao enfatizar a importância da autonomia da escola e do professor não favorece a que outros agentes normativos, que não possuem um mandato legítimo para tal, assumam a condução das escolhas educativas dos professores de ciências? Será que não estamos delegando aos livros didáticos o papel de verdadeiros normatizadores do currículo, papel que os programas de vestibular desempenham no ensino médio?

Bibliografia

- BABBIE, E. *Métodos de pesquisas de survey*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1999. (Tradução Guilherme Cezarino). 419p.
- BARRETO, E.S. de S. (Org.) *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras*. Campinas e São Paulo: Autores Associados e Fundação Carlos Chagas, 1998. 259p.
- BORGES et all. Reformulação do currículo de Física do ensino médio em Minas gerais: versão preliminar do currículo proposto. *Atas do XII simpósio Nacional de Ensino de Física*. Belo Horizonte, 27/31 de janeiro de 1997.
- ROBERTS, D.A . What counts as science education. In: FENSHAM, P.(ed.) *Development and Dilemmas in Science Education*. Philadelphia: The Falmer Press, 1988. 318pp.
- LEVIN, Jack. *Estatística aplicada a ciências humanas*. SP. Ed. Harbra. 2ª edição 1977. 310p.
- MOREIRA, A . F. *Um estudo sobre o caráter complexo das inovações educacionais*. Tese de Mestrado. FaE/UFMG. 1999.
- MOREIRA, A F; BORGES O. N. A proposta curricular do programa escola plural. *Atas do I encontro nacional de pesquisas em ensino de ciências*. Águas de Lindóia, SP, 27-29 de Novembro de 1997.
-
- Estudo comparativo de reformas curriculares. *Atas do I encontro nacional de pesquisas em ensino de ciências*. Águas de Lindóia, SP, 27-29 de Novembro de 1997.
- SEE/MG. PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS. Programa-Piloto de Inovação curricular e Capacitação de Professores do 2º ciclo de formação básica da Rede Estadual. Versão preliminar. Belo Horizonte. Março/1998.

Anexo 1

Tabela - Objetivos apresentados aos professores e resultados sobre o grau de aceitação, prioridade, influência no ensino, realização e acessibilidade

No.	Objetivo Enunciado	Grau de				
		Aceitabi- -lidade	Priori- -dade	Influên- -cia	Realiz- -ação	Acessi- -bilidade
01	Aprender como os fatos científicos estão relacionados com o cotidiano	98,9	97,7	94,3	71,6	69,3
02	Aprender todos os conceitos de ciências	43,1	15,9	37,5	25	18,2
03	Aprender o que é ciência e qual a sua aplicação na vida das pessoas	100	97,7	96,6	78,4	77,3
04	Aprender alguns conceitos científicos	87,5	69,3	86,4	85,2	79,5
05	Aprender o conteúdo que está nos livros didáticos.	54,5	31,8	60,2	47,7	42
06	Aprender informações sobre alguns temas de ciências	87,5	79,5	86,4	81,8	77,3
07	Aprender a usar dos conhecimentos científicos para solucionar problemas cotidianos	95,4	88,6	88,6	61,4	60,2
08	Aprender ciências através de atividades práticas e experimentais	98,9	92,1	87,5	56,8	55,7
09	Aprender o método científico (elaborar e testar hipóteses e analisar resultados)	86,3	67	58	29,5	28,4
10	Aprender como a ciência evoluiu através da abordagem da história da ciência	87,5	59,1	64,8	45,5	43,2
11	Aprender fatos e conceitos, mas não se preocupar com demonstrações ou provas	17,1	19,3	25	26,1	21,6
12	Aprender que a natureza é um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, é um agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos.	97,7	94,3	95,5	80,7	80,7
13	Aprender ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural.	95,5	86,4	86,4	62,5	60,2
14	Aprender a identificar as relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica. Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas. Elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas tecnológicas.	98,9	85,3	75	53,4	53,4
15	Aprender a utilizar conceitos científicos básicos associados à energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistemas, equilíbrio e vida.	95,5	81,8	84,1	61,4	60,2

(continua)

(Continuação)

No.	Objetivo Enunciado	Grau de				
		Aceitabi- -lidade	Priori- -dade	Influên- -cia	Reali- -zação	Acessi- -bilidade
16	Aprender a combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.	92	85,2	83	47,7	46,6
17	Aprender que, a saúde pessoal, social e ambiental são como bens individuais e coletivos e que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes.	97,7	92,1	95,5	71,6	71,6
18	Aprender a formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em práticos conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.	96,6	90,9	85,2	54,5	54,5
19	Aprender a adquirir habilidades como manipulação de materiais, comunicação, resolução de problemas e liderança de grupos. Sendo capaz de ação crítica e cooperativa para construção coletiva do conhecimento	97,7	89,8	81,8	54,5	53,4
20	Aprender sobre os efeitos da ciência na saúde, no crescimento e distribuição da população, no desenvolvimento de recursos na comunicação e nos transportes.	94,3	88,7	71,6	53,4	52,3
21	Aprender a observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental de modo crítico, para atuar e garantir um ambiente saudável e de boa qualidade de vida.	96,6	93,2	88,6	71,6	70,5
22	Aprender a respeitar a diversidade de valores, crenças e comportamentos relativos à sexualidade, garantindo a dignidade do ser humano.	98,9	93,2	88,6	63,6	62,5
23	Aprender a atuar com discernimento e solidariedade nas situações de consumo e de trabalho, sabendo de seus direitos e responsabilidades, identificando problemas e buscando possíveis soluções coletivas.	94,3	85,2	81,8	56,8	53,4

