

CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE SUA DISCIPLINA E SUAS RELAÇÕES COM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Heloisa F. B. N. Bastos

Eneri S. C. de Albuquerque

Departamento de educação da UFRPE

M^a Angela V. de Almeida

Departamento de Química da UFRPE

Margareth Mayer

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Resumo

Esta pesquisa levantou as concepções de um grupo de professores de 5^a a 8^a séries da Rede Pública de Ensino, sobre as características e objetivos da disciplina Ciências, suas relações com outras disciplinas e se essas concepções são compatíveis com as diretrizes propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências. Os dados foram coletados através de um questionário contendo dezessete questões, dentre as quais seis foram analisadas neste trabalho. Os resultados sugerem que existe uma necessidade de capacitar os professores não apenas em questões teóricas ligadas à interdisciplinaridade, mas, principalmente, em questões práticas, onde os mesmos possam vivenciar abordagens metodológicas que trabalhem de acordo com as proposta sugeridas pelos PCN.

Introdução

Os professores que se encontram atuando nas escolas possuem práticas pedagógicas, baseadas nas suas teorias pessoais sobre ensino e aprendizagem. Estas teorias foram desenvolvidas a partir de anos de experiência em salas de aula, inicialmente como alunos e depois como professores. Dessa forma, essas teorias são altamente complexas e envolvem aspectos cognitivos e afetivos (Bastos, 1992).

A ocorrência freqüente do processo ensino-aprendizagem em nossas vidas favorece a idéia de que este é um processo simples, que não requer nenhuma preparação teórica, apenas a prática.

Estes dois aspectos acima citados, conduzem a uma falta de questionamento dessas teorias e conseqüente dificuldade de mudanças na prática docente, necessárias para adotar uma abordagem pedagógica diferente.

Para mudar a prática do professor faz-se necessário levá-lo a tomar consciência de suas teorias pessoais, compreender as bases teóricas dos novos métodos de ensino e das propostas curriculares e analisar as inconsistências entre essas bases teóricas pessoais e as novas (Bastos, 1992).

Diante dos problemas que os professores vêm apresentando na sua prática docente, amplamente diagnosticados por pesquisadores ligados ao Ministério da Educação e do Desporto, foi elaborada uma proposta de Parâmetros Curriculares Nacionais para nortear o

ensino fundamental. Este documento dá ênfase à questão interdisciplinar e à contextualização do conhecimento. Para que estas diretrizes possam efetivamente ser utilizadas, faz-se necessário desenvolver competências, nos professores, que lhes possibilitem atingir os objetivos traçados para as diversas áreas sugeridas nos PCN.

De acordo com este documento, o ensino fundamental deve ser organizado em oito áreas do conhecimento (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física) que irão trabalhar, além dos seus conteúdos específicos, seis temas transversais (Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo). A organização em áreas do conhecimento busca uma maior integração de “conhecimentos de diferentes disciplinas, que contribuem para a construção de instrumentos de compreensão e intervenção na realidade em que vivem os alunos.” (Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, 1998, p. 58). Além disso, busca-se trabalhar conteúdos que tenham relevância social, com o objetivo de formar o cidadão.

A fim de facilitar a implantação dessa proposta, é importante realizar pesquisas que busquem investigar quais as concepções que os professores possuem sobre a integração entre as diversas áreas do conhecimento e como estas concepções se refletem nas suas práticas pedagógicas.

Dessa forma, esta pesquisa propõe investigar se a visão de um grupo de professores do 3º e 4º ciclos, sobre as características e objetivos da disciplina Ciências, e suas relações com outras disciplinas, é compatível com as diretrizes propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

De forma mais específica, esta pesquisa procurou:

- Identificar expressões que caracterizam a disciplina Ciências e valorizações positivas e negativas atribuídas às mesmas;
- Levantar os objetivos relacionados à disciplina Ciências;
- Investigar a interrelação entre Ciências e outras disciplinas;
- Analisar a visão interdisciplinar de professores sobre Ciências, a partir de conceitos científicos específicos.

Metodologia

Amostra

30 professores da Rede Pública Estadual de Pernambuco, que foram selecionados para participar do Curso de Especialização em Ensino de Ciências promovido pelo Projeto de Rede: Ciências, Matemática e Educação Ambiental em PE e Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, coordenado pelo Departamento de Métodos e Técnicas do Centro de Educação da UFPE e ministrado por professores de três Departamentos da UFRPE e uma professora da UPE. Dentre estes professores – alunos, 28 eram formados em Licenciatura em Biologia, 1 em Licenciatura em Física e 1 em Licenciatura em Química.

Instrumento

Questionário contendo 17 (dezessete) questões abertas e fechadas, relativas às características e objetivos da disciplina Ciências, interdisciplinaridade, relação entre características do aluno, da escola e do professor e a aprendizagem e prática pedagógica.

Neste trabalho foram analisadas seis questões do instrumento, relativas às características da disciplina Ciências, objetivos do estudo de Ciências e à interdisciplinaridade.

A primeira questão, relacionada às características da disciplina Ciências, apresentava oito expressões, que deveriam ser numeradas por ordem de importância e classificadas de acordo com uma valorização positiva ou negativa. As cinco questões restantes apresentavam proposições, que deveriam ser classificadas numa escala ordinal contendo cinco opções: muitíssimo, muito, mais ou menos, um pouco e de modo algum.

Análise dos resultados

O critério utilizado para analisar os resultados do questionário foi atribuir uma escala de pesos equivalentes à ordenação das opções de respostas. Sendo assim, na questão 1 onde havia 8 expressões a serem classificadas em ordem de importância foi atribuído peso 8 a qualquer expressão que obtivesse o 1º lugar, peso 7 a qualquer expressão que obtivesse o 2º lugar e assim por diante, até chegar ao peso 1 correspondendo ao 8º lugar. Além disso, para cada professor respondente foi associado um sinal positivo ou negativo dependendo da valorização atribuída à expressão.

As demais questões tiveram pesos variando de 1 a 5 de acordo com a escala ordinal utilizada, ou seja, para “muitíssimo” foi atribuído peso 5, para “muito” peso 4 e assim por diante até o peso 1 atribuído a opção “de modo algum”.

As tabelas descritas abaixo apresentam os resultados das questões de 1 a 6.

TABELA 1 - Expressões para caracterizar a disciplina Ciências.

Expressões	Escores
Explica os fenômenos da natureza	186
Conjunto de conceitos interrelacionados	185
Instrumento para resolução de problemas da vida	147
Conjunto de técnicas	52
Conhecimento elaborados pelos cientistas	34
Está baseada em cálculos	-36
Conceitos representados por fórmulas	-40
Utiliza termos que só têm significado para Ciências	-52

A tabela 1 refere-se aos resultados obtidos para a 1ª questão que diz respeito às características da disciplina Ciências.

Os resultados apresentados nesta tabela indicam uma valorização positiva e relevante para a Ciências como sendo uma disciplina que explica os fenômenos da natureza, que representa um conjunto de conceitos interrelacionados e como instrumento para resolver problemas da vida. Em seguida, ainda como valorização positiva, embora com menor escore, aparecem as visões de Ciências associadas a um “conjunto de técnicas” e a “conhecimentos elaborados pelos cientistas”. Por outro lado, em escores com valorização negativa aparecem a percepção de Ciências como sendo “baseada em cálculos”, em “conceitos representados por fórmulas” e que “utiliza termos que só têm significado para Ciências”.

A obtenção de maiores valores positivos para as expressões “explica os fenômenos da natureza”, “conjunto de conceitos interrelacionados” e “instrumento para a resolução de problemas” parece indicar que a concepção deste grupo de professores está em consonância com os princípios norteadores dos PCN. Entretanto, os valores negativos associados às expressões “está baseado em cálculos”, “conceitos representados por fórmulas” e “utiliza termos que só têm significado para Ciências” merecem uma maior reflexão. Sabemos que os conceitos científicos são, na sua grande maioria, abstratos e estão fundamentados em princípios que utilizam a lógica e podem ser representados por expressões matemáticas. Um professor de Ciências certamente não deveria basear o seu ensino no formalismo da Matemática. Contudo, considerar cálculos e fórmulas com valorização negativa parece indicar uma dificuldade de trabalhar estes aspectos em sala de aula, que se expressa pela ênfase na memorização dessas fórmulas, sem haver uma preocupação de explorar o significado das relações representadas nas fórmulas. É importante lembrar que 93,3% desses professores têm uma formação na área de Biologia, cujos conceitos geralmente não são trabalhados através da Matemática.

A expressão “utiliza termos que só têm significado para Ciências”, aparecendo na tabela com a menor valorização, igualmente merece uma reflexão. O desenvolvimento de um vocabulário específico, que compacta informações e sintetiza idéias complexas, não deveria ser visto como um mero formalismo, mas como uma forma de permitir um acesso mais rápido ao conhecimento científico, que hoje encontra-se amplamente difundido na sociedade.

“*Abolir nomenclatura científica e satisfazer-se apenas com as idéias dos próprios estudantes passaram a ser recomendações tão freqüentes quanto equivocadas*” (Bizzo, 1998, p. 58).

É importante ressaltar que este fato citado por Bizzo, pode ter sido influenciado pelos resultados da pesquisa na área de concepções alternativas. Essas pesquisas, apesar de extensas, limitavam-se ao levantamento do vocabulário e das idéias dos alunos, sem propor formas de passar da linguagem coloquial para a linguagem científica.

TABELA 2 - Objetivos da disciplina Ciências

Objetivos	Escore
Conhecer o meio ambiente	118
Desenvolver pesquisa em Ciências	112
Adaptar o aluno ao mundo	103
Resolver problemas da vida	95
Orientar o futuro sócio profissional dos alunos	81
Evitar o cometimento de erros de raciocínio	76
Classificar os alunos em função de aptidões específicas	48
Classificar os alunos em função do grau de inteligência	38

Quanto aos objetivos da disciplina Ciências, observa-se que os maiores escores foram encontrados para os itens “conhecer o ambiente”, “desenvolver pesquisa em Ciências” e “adaptar o aluno ao mundo”. Os itens “resolver problemas da vida”, “orientar o futuro sócio-profissional dos alunos” e “evitar o cometimento de erros de raciocínio” ficaram entre os escores medianos. Observa-se também que os objetivos “classificar os alunos em função de aptidões específicas” e “classificar os alunos em função do grau de inteligência” apareceram entre os mais baixos escores.

A ênfase dada ao item “conhecer o ambiente” está coerente com a proposta dos PCN. Contudo, o item “desenvolver pesquisa em Ciências”, escolhido em segundo lugar, e que está associado à idéia de formar o futuro cientista, não aparece nos PCN. Neste caso, porém, essa idéia teve origem na década de 50/60 e foi reforçada na década seguinte quando foram desenvolvidos os grandes projetos de ensino de Ciências ((Krasilchik, 1987).

Quanto aos itens: “adaptar o aluno ao mundo”, “resolver problemas da vida” e “orientar o futuro sócio profissional dos alunos” também muito valorizados, são igualmente importantes na perspectiva dos PCN, este último, inclusive, está diretamente relacionado ao tema transversal Trabalho e Consumo, cuja finalidade é “... indicar como a educação escolar poderá contribuir para que os alunos aprendam conteúdos significativos e desenvolvam as capacidades necessárias para atuar como cidadãos, nas relações de trabalho e consumo.” (Brasil. Secretaria de Educação Fundamental, 1998, p. 68).

Os demais itens, com menores valorizações, correspondem a visões mais tradicionais associadas ao ensino de Ciências e que não são resgatadas pelos PCN.

TABELA 3 – Relação entre a disciplina Ciências e outras disciplinas e /ou áreas do conhecimento

Ciências relaciona-se com:	Escore
Biologia	146
Física	133
Química	133
Saúde Pública	132
Aplicações Tecnológicas	119
Filosofia	116
Matemática	110
Geografia	107
Sociologia	106
História	102
Língua Portuguesa	100
Educação Física	93
Política	90
Economia	88
Desenho	83
Língua Estrangeira	79
Arte	78
Religião	61

Os dados da tabela 3 foram separados em 5 grupos. A constituição desses grupos obedeceu a dois critérios. Para o primeiro grupo, foi utilizado o critério de formação dos professores, uma vez que 93,3% da amostra correspondiam a professores de Biologia e isto deveria influenciar diretamente na relação que o grupo estabeleceria entre esta disciplina e Ciências. Para os demais grupos considerou-se a diferença entre o maior (133) e o menor (61) escores e dividiu-se este intervalo em quatro partes. Dessa forma, o segundo grupo ficou constituído de Biologia, Física, Química, Saúde Pública e Aplicações Tecnológicas, o terceiro grupo, Matemática, Geografia, Sociologia, História e Língua Portuguesa, o quarto, Educação Física, Política, Economia, Desenho e Língua Estrangeira e finalmente o quinto, contemplando Arte e Religião.

Os PCN estabelecem oito áreas do conhecimento que são: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física.

A área de Ciências Naturais contempla os seguintes eixos temáticos: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade e Terra e Universo. Observando o segundo grupo da tabela, verifica-se que os eixos temáticos constituem assuntos geralmente tratados pelas disciplinas contidas neste grupo. Isto sugere que os professores já têm uma visão que não dificulta um trabalho futuro de acordo com a linha proposta pelos PCN.

A composição do terceiro grupo corrobora a visão anteriormente explicitada na tabela 1, quando se percebe que os professores não conseguem estabelecer uma relação mais próxima de Ciências com a Matemática.

Vale a pena chamar a atenção para a pouca relação entre Ciências e Arte, apesar de ambas serem construções humanas, são consideradas, por alguns filósofos da Ciência, como tendo muitos aspectos em comum.

TABELA 4 – Visão interdisciplinar do conceito de Energia

Energia relaciona-se com:	Escores
Fenômenos físicos	150
Fenômenos químicos	141
Fenômenos biológicos	133
Questões econômicas	69
Matemática	68
Questões sociais	64
Questões políticas	56
Questões culturais	51

Observa-se na tabela 4 que os escores de maior expressão numérica foram os que relacionam o conceito de energia a fenômenos físicos, químicos e biológicos e as questões econômicas, matemática, sociais, políticas e culturais obtiveram escores bem menores. Estes resultados mostram uma contradição entre a visão da disciplina como um todo, expressa nas tabelas anteriores, e a visão de um conceito específico. Tal contradição está diretamente ligada à dicotomia teoria-prática, uma vez que a visão da disciplina como um todo é geralmente desenvolvida a partir de reflexões teóricas, enquanto o uso de conceitos específicos ocorre dentro da prática pedagógica do professor, que é composta por um

conjunto de conhecimentos altamente complexos e que não costumam ser analisados pelo mesmo (Bastos, 1992).

TABELA 5 – Visão interdisciplinar do conceito de Reações Químicas

Reações Químicas relacionam-se com:	Escores
Fenômenos químicos	149
Fenômenos biológicos	131
Fenômenos físicos	86
Matemática	78
Questões econômicas	62
Questões políticas	53
Questões sociais	52
Questões culturais	51

Na tabela 5 observam-se altos escores para relacionar reações químicas com fenômenos químicos e biológicos. Os fenômenos físicos e a Matemática obtiveram escores intermediários e as questões políticas, sociais e culturais menores escores.

Os resultados apresentados nesta tabela refletem uma realidade observada na Rede Pública do Estado de Pernambuco, onde professores com formação em Biologia costumam ministrar as disciplinas Biologia e Química, no Ensino Médio, enquanto os professores com formação em Matemática costumam ensinar as disciplinas Matemática e Física. Tal fato se deve à existência de Cursos de Licenciatura em Química e Física apenas em duas das quatro universidades localizadas no Recife.

Novamente, os aspectos econômicos, políticos, sociais e culturais aparecem dissociados de um conceito específico, neste caso, reações químicas, reforçando a dificuldade dos professores em envolver estes aspectos na sua prática de sala de aula.

TABELA 6 – Visão interdisciplinar do conceito de Seres Vivos.

Seres Vivos relacionam-se com:	Escores
Fenômenos biológicos	142
Fenômenos químicos	133
Fenômenos Físicos	122
Questões sociais	107
Questões culturais	106
Questões econômicas	104
Questões políticas	87
Matemática	79

Com relação a esta tabela, os escores mais altos foram encontrados na relação dos seres vivos com fenômenos biológicos, químicos e físicos. As questões sociais, culturais e econômicas nos valores intermediários e finalmente as baixos escores ficaram para as questões políticas e a Matemática.

No caso deste conceito específico, os professores conseguem perceber uma relação maior com as questões sociais, culturais e econômicas. Entretanto, é interessante notar que as questões políticas continuam dissociadas dos conceitos científicos explorados.

Conclusões

Os professores pesquisados apresentaram um discurso compatível com as diretrizes propostas pelos PCN, no que se refere às características e objetivos da disciplina Ciências, conforme observado nas tabelas 1, 2 e 3. No entanto, os resultados observados nas tabelas 4, 5 e 6 mostraram uma inconsistência com os resultados apresentados nas tabelas citadas anteriormente. Estes resultados sugerem que existe uma necessidade de capacitar os professores não apenas em questões teóricas ligadas à interdisciplinaridade, mas, principalmente, em questões práticas, onde os mesmos possam vivenciar abordagens metodológicas que trabalhem de acordo com as proposta sugeridas pelos PCN (Albuquerque et al, 1997).

Estes resultados provêm de uma fase preliminar de uma pesquisa mais ampla sobre a questão da interdisciplinaridade na formação dos professores de Ciências da 5ª a 8ª séries, que vem sendo conduzida pelo Grupo de Estudos Interdisciplinares em Ciências – GEIC, desde 1995 (Bastos et al., 1997, Almeida et al., 1994).

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, Eleri S. C. de, BASTOS, Heloisa F.B.N., ALMEIDA, Angela e MAYER, Margareth. O Processo de Formação de Conceitos: uma experiência pedagógica. *Espaços da Escola*, ano 4, nº 24, pp. 39-44, abr/jun. 97 (Editora Unijuí).

ALMEIDA, Angela, AGUIAR, M^a Cecília e BASTOS, Heloisa F.B.N. Ciências e Matemática no Ensino Fundamental: uma Formação Continuada em Busca da Articulação do Conhecimento. *Espaços da Escola*, nº 13, v. 4, pp.43-50, 1994 (Editora Unijuí).

BASTOS, Heloisa F.B.N. *Changing teachers' practice: towards a constructivist methodology of physics teaching*. Tese de doutoramento. Universidade de Surrey, Inglaterra, 1992.

BASTOS, Heloisa F.B.N, ALBUQUERQUE, Eleri S. C. de, ALMEIDA, M^a Angela V. de e MAYER, Margareth. *Em busca de uma prática interdisciplinar para o ensino de ciências: contribuições teórico-metodológicas*. Anais do 13º Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste: didática, Natal, 17 a 20 de junho de 1997. – Natal: EDUFRN, 1997.

BASTOS, Heloisa F.B.N., ALMEIDA, Angela e MAYER, Margareth. *O uso de mapas conceituais como estratégia para trabalhar temas integradores em ciências*. Painel apresentado na 50ª Reunião Anual da SBPC, UFRN, 12 a 17/07/98.

BIZZO, Nélío. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 1998.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

KRASILCHIK, Myriam. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.