

Ênfases Curriculares e Ensino de Ciências¹

Marco Antonio Moreira

Rolando Axt

Instituto de Física - UFRGS

Introdução

Particularmente no ensino superior, quando há insatisfação de parte de alunos e/ou professores em relação a determinado curso, é bastante comum argumentar-se que o currículo precisa ser modificado. São formadas, então, comissões para estudar o assunto. Discute-se muito, fala-se em objetivos, acrescenta-se disciplinas, elimina-se outras, revisa-se conteúdos, reformula-se escala de pré-requisitos, altera-se o número de créditos, e eis que depois de muito trabalho surge o novo currículo. Além disso, são previstas as devidas adaptações curriculares para os alunos que iniciaram o curso pelo currículo antigo e são tomadas outras providências pertinentes à implementação do currículo novo. Contudo, muitas vezes este currículo nem chega a sedimentar-se ou, até mesmo, a ser implementado em sua plenitude quando começam a surgir novas (ou antigas) insatisfações clamando por outra reforma curricular. Repete-se a história!

Sem dúvida, o currículo de um curso não pode ser estático, mas quem tem experiência no ensino superior em particular quem já se envolveu em reformulação de currículo - sabe que a mera mudança curricular, tal como descrita acima, na maioria das vezes pouco ou nada resolve. Os resultados obtidos não compensam o esforço dispendido. (Apesar disso, continua-se insistindo no mesmo processo). Por que não se obtêm melhores resultados?

Em primeiro lugar, porque o currículo se insere em um contexto, faz parte de um todo mais abrangente, e não tem sentido tratá-lo isoladamente como, em geral, se faz. Em segundo, porque o currículo é quase sempre analisado, planejado ou reformulado de um ponto de vista burocrático, cartorial, sem referências, sem pressupostos claros. Currículo é geralmente confundido com elenco de disciplinas quando, na prática, elas são apenas instrumentos curriculares.

Ignora-se que o estudo, a análise, o planejamento, a implementação curricular é, atualmente, uma área tão desenvolvida que já se pode falar em teoria de currículo e fazer pesquisa em currículo tomando-a como referencial. Prova disso é a existência de revistas especializadas em teoria e pesquisa em currículo, cursos de graduação e pós-graduação sobre teoria e delineamento de currículo e, obviamente, muitos livros sobre currículo.

Naturalmente, não se está com isso propondo que para participar de uma comissão de currículo, ou mesmo para criar um currículo, o indivíduo tenha que ser um especialista em currículo, O que se está apontando é o erro que se comete ao se fazer Isso Ignorando que currículo é uma área de conhecimento bem desenvolvida, e se está sugerindo que é preciso ter alguma fundamentação conceitual para trabalhar nessa área. Como subsidio nesse sentido são apresentados a seguir um modelo curricular e algumas concepções e ênfases curriculares que poderão servir de referências para análise e planejamento de currículo, Ao final, são também feitas algumas considerações sobre o ensino de ciências à luz dessas ênfases e concepções.

O modelo de Johnson

Johnson (1, apud 2) propôs um modelo para planejamento de currículo, apresentado na Fig.1 de maneira simplificada e adaptada.

Esse modelo apresenta a cultura humana como ponto de partida. Face à imensa abrangência desse ponto de partida - mesmo se considerarmos apenas um determinado domínio de conhecimento como, por exemplo, a Física - torna-se necessário o uso de critérios de seleção para abstrair de todo o conteúdo cultural ensinável aquilo que é apropriado para certas finalidades. Há também a necessidade de usar critérios de estruturação para decisões relativas à organização e à seqüenciação dos elementos selecionados. Tais critérios, no entanto, resultam de metas educacionais que, por sua vez, refletem valores da sociedade. Sua utilização conduz ao desenvolvimento curricular cujo produto é uma **série estruturada de resultados pretendidos de aprendizagem** que Johnson chama de currículo. Um sistema instrucional é então prescrito para implementar esse currículo - envolvendo operações a serem executadas por professores e alunos. Disso tudo decorrem os resultados reais de aprendizagem. A avaliação é parte integrante do modelo e decisões curriculares são tomadas em vários pontos com base em resultados de avaliações.

Johnson, portanto, distingue entre **currículo e instrução**. A **atividade** curricular envolve o emprego de critérios para selecionar e ordenar conhecimentos e especificar resultados pretendidos de aprendizagem. A **ação** instrucional implica em operar a partir desses resultados e definir tarefas específicas para o professor e o aluno. O produto da instrução são certos

¹ Ciência e Cultura, 39 (3): 250-258,1987.

resultados de aprendizagem efetivamente obtidos, os quais espera-se que correspondam aos pretendidos.

Na prática, no entanto, a utilização de critérios, influenciados por valores e metas, leva a diferentes concepções e ênfases curriculares, as quais nem sempre especificam explicitamente os resultados pretendidos de aprendizagem. Ou seja, a definição de currículo de Johnson - série estruturada de resultados pretendidos de aprendizagem -, usada aqui como referencial, na prática se consubstancia em diferentes concepções e ênfases curriculares decorrentes do uso de critérios, metas e valores como insumos do sistema de desenvolvimento curricular. No entanto, tais concepções e ênfases curriculares muitas vezes não transparecem explicitamente no sistema instrucional prescrito para implementá-las. Naturalmente, essa ausência de explicitação

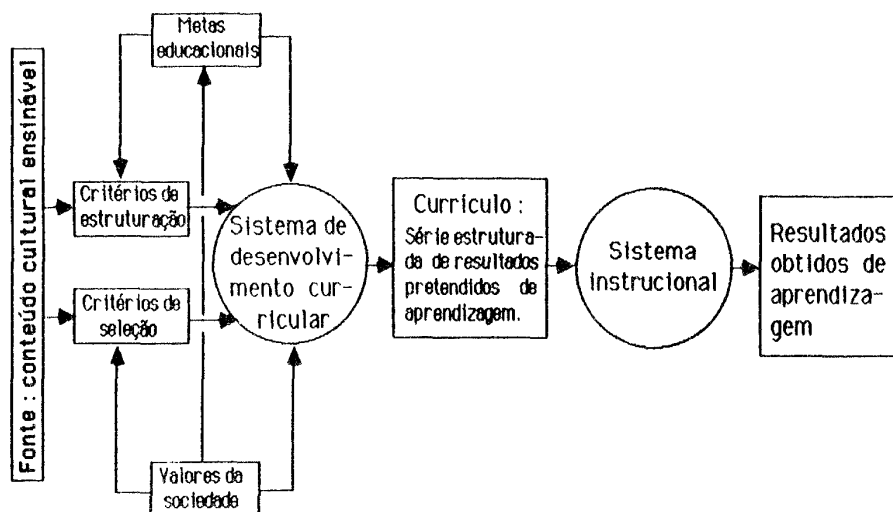


Figura 1. O modelo de Johnson mostrando o currículo como produto de um sistema e insumo de outro.

pode não ser intencional, mas implica que professores e alunos eventualmente se envolvam em tarefas curriculares sem saber qual a concepção ou ênfase curricular nelas implícitas. Em razão disso, nas seções seguintes são apresentadas algumas dessas concepções e ênfases curriculares, a fim de que, se for o caso, o leitor possa identificar qual(is) delas caracteriza(m) sua ação instrucional. Ao apresentá-las não há, portanto, intenção de propor uma ou outra. Analogamente, embora o modelo e definição de currículo de Johnson tenham sido usados como referenciais neste trabalho, não pretende-se recomendá-los nem sugerir que sejam únicos. Foram apenas instrumentais

para ilustrar o argumento de que currículo é uma área de conhecimento bem desenvolvida e para conduzir os conceitos de concepção e ênfase curricular, aos quais se dedica a maior parte deste trabalho por se julgar de grande utilidade para análise e planejamento de currículo em ciências.

Concepções curriculares

Eisner e Vallance (3) distinguem cinco concepções de currículo, ou cinco orientações curriculares: currículo como o desenvolvimento de processos cognitivos; currículo como tecnologia; currículo como auto-realização; currículo para reconstrução social; currículo como racionalismo acadêmico.

Examinemos brevemente cada uma dessas concepções segundo o ponto de vista desses autores (3 : 3-17):

A primeira delas - **desenvolvimento de processos cognitivos** - focaliza principalmente o refinamento de operações intelectuais. Raramente refere-se ao conteúdo, concentrando-se, ao invés disso, no "como" e não no "o quê" da educação. O problema central do currículo nesse enfoque é o de afinar processos intelectuais e desenvolver habilidades cognitivas que possam ser aplicadas, virtualmente, à aprendizagem de qualquer coisa. Esta orientação curricular é centrada no aluno e no processo de aprendizagem em si, não no contexto social mais amplo em que ele ocorre. Procura munir o estudante de uma certa autonomia intelectual que o habilitará a fazer suas próprias escolhas e interpretações nas situações que encontrará fora do contexto escolar.

Este tipo de abordagem transparece claramente nas teorias de conhecidos psicólogos educacionais como Bruner (4,5) e Gagné (6,7) e influenciou o desenvolvimento de currículos centrados em processos cognitivos, como é o caso do currículo de ciências "Science - a Process Approach" apoiado pela Associação Americana para o Progresso da Ciência. Um currículo que, por exemplo, focalizasse apenas o desenvolvimento de determinadas estratégias cognitivas para resolver problemas, independente de conteúdo ou tipo de problema, enquadrar-se-ia nessa abordagem.

A segunda orientação curricular identificada por Eisner e Vallance - **currículo como tecnologia** - também destaca processos e ocupa-se do "como" e não do "o quê" na educação. Mas são processos de outra natureza: nessa concepção o papel do currículo é essencialmente o de achar meios eficientes para um conjunto pré-determinado de fins. Este enfoque não se preocupa com os processos cognitivos, processos de aprendizagem, de aquisição de conhecimento, e sim com a tecnologia (educacional) através da qual o conhecimento é comunicado e a "aprendizagem" facilitada. O conhecimento transmitido - e a ser adquirido pelo aluno - não é questionado, o importante é o desenvolvimento de uma tecnologia de instrução. O foco não está no aluno,

nem em sua relação com o material instrucional, mas no problema prático de eficientemente organizar e apresentar esse material. O currículo é visto como um processo tecnológico, como um meio de produzir determinado produto; uma espécie de modelo industrial da educação. O aprendiz não é visto como um elemento problemático nem dinâmico no sistema. O problema do educador é, em última análise, o de ter tudo organizado, antes de começar a aula, para que um certo conteúdo seja eficientemente transmitido.

Essa visão de currículo repousa, por sua vez, numa abordagem skinneriana ao ensino e à aprendizagem, segundo a qual o aprendiz é um ser que responde a estímulos externos. Tal abordagem "limita-se ao estudo de comportamentos manifestos e mensuráveis que podem ser controlados por suas conseqüências. Não leva em consideração o que ocorre dentro da mente do indivíduo durante o processo de aprendizagem, pois tem como premissa que o estudo do comportamento não depende de conclusões sobre o que se passa dentro do organismo" (8 : 6).

A terceira orientação - **currículo como auto-realização** - proposta pelos citados autores, diferentemente das duas primeiras, é fortemente baseada em conteúdo e saturada de valores, pois vê no currículo a função de prover experiências pessoalmente realizadoras para cada indivíduo, cada aprendiz individualmente. É centrada no aluno e orientada para autonomia e crescimento pessoal. A educação é vista como um processo que deve prover os meios para a libertação e o desenvolvimento pessoal. Enquanto que nas perspectivas de currículo como desenvolvimento de processos cognitivos e de currículo como tecnologia o conteúdo não era importante, nesta ele é fundamental: o "o quê" é ensinado na escola, é, nessa ótica, muito mais importante do que o "como". Essa abordagem concebe a educação como uma força libertadora, como um meio de ajudar o indivíduo a descobrir coisas por si mesmo. O conteúdo, então, como experiência significativa para o indivíduo, é vital.

De certa forma, esta orientação curricular se ocupa, tanto como as anteriores, com processos, porém de outra natureza: processos pessoais, de crescimento pessoal, de auto-realização. Pode-se identificar claramente neste enfoque uma orientação humanística na qual o ser que aprende é visto primordialmente como pessoa. "O importante é a auto-realização da pessoa, o crescimento pessoal, O indivíduo é visto como um todo, não só intelecto. Ele é a fonte de todos os atos e é essencialmente livre para fazer escolhas em cada situação. Nessa perspectiva, a aprendizagem não se limita ao aumento de conhecimentos, ela é penetrante e influi nas escolhas, atitudes e valores do aprendiz (8 :6). O currículo deve facilitar esta aprendizagem.

A psicologia rogeriana, os princípios de aprendizagem de Carl Rogers (9) exemplificam ou, poder-se-ia dizer, embasam, esta terceira concepção de currículo.

A quarta concepção - **currículo para reconstrução social** - ressalta o papel da educação e do conteúdo curricular no contexto social. As necessidades da sociedade são colocadas acima das individuais; as metas da educação são trabalhadas de um ponto de vista global e não em termos dos processos imediatos - cognitivos, tecnológicos ou pessoais - que elas implicam. Os processos que interessam nessa perspectiva são os sociais. A mudança social e a responsabilidade para com o futuro da sociedade são prioritárias.

Esta orientação é por demais conhecida: a escola tem sido exaustivamente vista como agente de mudança social. Nela, a escola deve servir de ponte entre o que é e o que deveria ser, entre o real e o ideal. Eisner e Vallance identificam nesta abordagem duas tendências, uma adaptativa e uma reformista, A adaptativa antevê grandes mudanças na sociedade e demanda que o currículo forneça ao indivíduo instrumentos que lhe permitam sobreviver em um mundo instável e mutável. O currículo deve, por exemplo, mudar para tornar o indivíduo mais apto a conviver com mudanças tecnológicas. A tendência reformista, mais genuinamente reconstrutivista, requer indivíduos não só melhor equipados para lidar com a mudança, mas também educados para intervir ativamente na formulação das mudanças.

As duas linhas, a adaptativa e a reformista, vêem o currículo como um meio através do qual os estudantes aprendem a lidar com questões sociais; no entanto, a primeira é mais conservadora e preocupa-se com a sobrevivência do indivíduo, enquanto que a segunda é mais agressiva e vê o aprendiz como participante, como agente de mudança.

A quinta e última concepção de currículo distinguida por Eisner e Vallance - **o racionalismo acadêmico** - é a mais tradicional de todas. O currículo concebido como racionalismo acadêmico procura, primordialmente, instrumentalizar o indivíduo para participar da herança cultural humana e ter acesso às grandes idéias e objetos criados pelo homem. Como não é possível ensinar tudo o que, em principio, vale a pena ser aprendido, a escola deve cultivar o intelecto do aluno oportunizando-lhe o acesso aos maiores produtos da inteligência humana, os quais, em sua maior parte, se encontram nas chamadas "disciplinas". Ser educado significa ser capaz de ler e entender o que é proposto pelas disciplinas. O currículo deve, então, destacar as disciplinas clássicas através das quais o homem investiga e aumenta seu conhecimento, Supõe-se que tais disciplinas, quase que por definição, provêm conceitos e critérios através dos quais o pensamento adquire precisão, generalidade e poder. Essas disciplinas, como a física por exemplo, exemplificam a atividade intelectual em sua plenitude. Um currículo que inclui aprendizagens tipo datilografia ou habilidades domésticas tira dos alunos a oportunidade de estudar assuntos que refletem a eterna busca de significados empreendida pelo homem. Na orientação do racionalismo acadêmico, o currículo é elaborado tendo isso sempre presente.

Este tipo de currículo é usualmente encontrado nas escolas não técnicas. Aliás, não é por acaso que tanto para os alunos como para os professores o currículo da escola é usualmente confundido com elenco de disciplinas. Trata-se, como já foi dito, da orientação curricular mais tradicional, todavia, o racionalismo acadêmico parece estar evoluindo da idéia de disciplinas para a de "estrutura do conhecimento", um esforço para determinar o que, em seus respectivos conteúdos, as distingue. Ou seja, ao invés de simplesmente identificá-las, pergunta-se agora por que a divisão entre elas tem perdurado por tanto tempo. Procurando achar as bases estruturais das disciplinas, a questão da estrutura do conhecimento está trazendo uma nova e sofisticada preocupação com processo, ou com conteúdo qualitativo, para uma concepção curricular tradicionalmente saturada de conteúdo quantitativo. Como será visto na seção seguinte, Roberts (10) chama essa tendência de "ênfase curricular da estrutura da ciência".

A título de simples exercício comparativo entre essas cinco orientações curriculares, tomando apenas as variáveis processo e conteúdo, poder-se-ia chegar a um quadro como o da Fig.2.

| <i>Concepção curricular</i> | <i>Processos enfatizados</i> | <i>Importância do conteúdo</i> |
|--|------------------------------|--|
| 1. Desenvolvimento de processos cognitivos | Cognitivos | Não é importante; raramente refere-se ao conteúdo, |
| 2. Tecnologia | Tecnológicos | Não é questionado; o importante é transmiti-lo eficientemente. |
| 3. Auto-realização | Pessoais | O conteúdo, como experiência auto-realizadora, é vital. |
| 4. Reconstrução social | Sociais | O conteúdo é importante do ponto de vista social. |
| 5. Racionalismo acadêmico | Científicos | O conteúdo das disciplinas clássicas é o mais importante. |

Figura 2. Quadro comparativo das concepções curriculares identificadas por Eisner e Vallance (3), em termos de processos e importância do conteúdo.

Observe-se que este simples quadro já evidencia a utilidade de se usar referenciais para análise e planejamento de currículo. Basta identificar o tipo de processo enfatizado em um certo currículo (ou em parte dele) e a importância atribuída ao conteúdo nesse currículo para que se saiba, com boa aproximação, qual a sua orientação e o que está por detrás dela.

Na próxima seção é apresentada uma outra categorização relativa a currículo que, de certa forma, amplia e/ou complementa a das concepções curriculares, embora pareça ter sido feita de maneira independente.

Ênfases curriculares

Mais recentemente, Roberts (10) propôs o conceito de "ênfases curriculares" no ensino de ciências e identificou sete dessas ênfases. Uma **ênfase curricular** é, para ele, **um conjunto coerente de mensagens sobre ciência comunicadas, explícita ou implicitamente, ao estudante**. Tais mensagens constituem objetivos que vão além da aprendizagem de fatos, princípios, leis e teorias da matéria de ensino em si - objetivos que dão respostas ao estudante à pergunta: "Por que estou aprendendo a ciência?"(10:245). Para se especificar o que resume uma ênfase curricular no ensino de ciências deve-se atentar tanto para as mensagens explícitas como para as Implícitas. Ou seja, deve-se considerar tanto o que está escrito sobre a matéria de ensino no material instrucional como o que não está escrito.

As sete ênfases curriculares, não mutuamente exclusivas, identificadas por Roberts são as seguintes (10:246-249):

1. **A ênfase da "ciência do cotidiano"**. O conjunto de mensagens que define esta ênfase diz, em resumo, que a ciência é um importante meio para entender e controlar o ambiente, seja ele natural ou tecnológico. O que é valorizado nessa ênfase é um entendimento, individual e coletivo, de princípios científicos como meio de lidar com problemas individuais e coletivos, O aluno deve aprender a aplicar os princípios e generalizações aprendidos nas aulas de ciências na compreensão e controle de fenômenos e problemas do dia-a-dia.

2. **A ênfase da "estrutura da ciência"**. A essência desta ênfase é um conjunto de mensagens sobre como a ciência funciona intelectualmente em seu crescimento e desenvolvimento. As mensagens são comunicadas através de repetidas discussões sobre assuntos como a interação entre evidências experimentais e teoria, adequação de determinados modelos para explicar certos fenômenos, a natureza evolutiva do conhecimento científico, a influência do referencial conceitual do cientista no tipo de teoria desenvolvida, e assim por diante. O PSSC ("Physical Science Study Committee"), entendido como um

currículo de Física para a escola secundária, explica esta ênfase, assim como o BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) em Biologia, e outros.

3. **A ênfase da "ciência, tecnologia e sociedade".** Esta ênfase concentra-se nas limitações da ciência para lidar com assuntos práticos. Sua substância é um conjunto de mensagens que primeiro distingue ciência e tecnologia e, subseqüentemente, diferencia considerações científico/tecnológicas de considerações, carregadas de valores, envolvidas na tomada de decisões pessoais e políticas. Cursos e/ou materiais instrucionais que tratam de ciência e sociedade geralmente são ilustrativos dessa ênfase.

4. **A ênfase do desenvolvimento de "habilidades científicas".** O foco nesta ênfase é o desenvolvimento de habilidades fundamentais necessárias em atividades científicas, O objetivo não é o acúmulo de conhecimento em determinada área e sim a competência no uso de processos que são básicos para todas as ciências. Em resumo, os processos são mais importantes do que os produtos. Pensando em termos de meios e fins, esta ênfase destaca quase que exclusivamente meios, comunicando implicitamente ao aluno a mensagem de que o uso habilidoso desses meios (processos científicos) automaticamente leva-lo-á a um fim (produto) correto. Como exemplo dessa ênfase pode-se citar também o currículo "Science - a Process Approach", patrocinado pela Associação Americana para o Progresso da Ciência, para o ensino de ciências no 1º grau.

5. **A ênfase das "explicações corretas".** Contrariamente à anterior, esta ênfase concentra-se quase que exclusivamente nos produtos. A essência deste enfoque é um conjunto de mensagens sobre a autoridade de um grupo de especialistas como fator de legitimidade da correção de determinadas explicações científicas. Ou seja, algumas idéias são aceitas pela comunidade científica e outras não; a mensagem é que as aceitas são as corretas. A instrução deve transmitir com segurança ao aluno um conjunto de idéias (explicações corretas) aceitas pela comunidade científica. Transmitti-las com dúvidas inibe a confiança do aluno. Muitos livros de texto, senão a maioria, ilustram esta ênfase.

6. **A ênfase do "indivíduo como explicador"** ("self as explainer"). As mensagens características desta ênfase tratam do caráter da ciência como instituição cultural e como expressão de uma capacidade humana, O estudante recebe a mensagem de que a humanidade da ciência é sua própria humanidade e que ele também é um explicador de eventos, com seus próprios objetivos, seu próprio lugar em uma matriz de preocupações Intelectuais e culturais. Esta ênfase faz uso da história da ciência, mas seria uma

simplificação chamá-la de ênfase em história da ciência. No caso da física, por exemplo, ao longo de sua história, instrumentos, indivíduos, suposições e teorias em desenvolvimento provêm um veículo quase ideal para que os jovens examinem como se faz uma ciência e se engagem, de alguma forma, nesse processo. O Projeto Harvard é um exemplo desse tipo de ênfase curricular no ensino secundário na área de física. É geralmente visto como um currículo de física para "não físicos", i.e., alunos para os quais a física não terá um papel fundamental em suas futuras carreiras.

7. **A ênfase da "fundamentação sólida".** Nesta ênfase, o ensino de ciências, em cada nível, deve servir de base para a aprendizagem de ciências no próximo nível de escolarização. Isto é, a ciência na escola primária é uma preparação para o estudo de ciência na escola secundária que, por sua vez, é fundamento para alguma finalidade futura. A mensagem comunicada ao estudante é a de que o que ele está aprendendo encaixa-se numa estrutura pensada e planejada. Uma manifestação prática dessa ênfase é que professores universitários fazem recomendações a professores secundaristas sobre a natureza e adequação do ensino de ciências na escola secundária. Estes, por sua vez, fazem recomendações similares aos da escola primária.

Esta é, sem dúvida, uma ênfase curricular muito comum, porém, apesar disso, nada diz sobre quais são, em última análise, os objetivos instrucionais em direção aos quais toda a instrução anterior deve ser direcionada.

Uma das vantagens do conceito de ênfases curriculares, segundo Roberts , é a de esclarecer e objetivar o debate na formação de uma política curricular. Outra vantagem é que determinada ênfase pode ser associada a unidades individuais do conteúdo curricular. Uma ênfase curricular pode, por exemplo, ser materializada em uma unidade de cinco ou seis semanas, de modo que em um ano podem-se trabalhar várias ênfases curriculares. Entretanto, esta flexibilidade é limitada pela adoção de um livro didático, pois **livros didáticos tendem a incorporar somente uma ênfase.** Na verdade, o conceito de ênfases curriculares apresenta também a vantagem de servir de instrumento para identificar o que torna um livro diferente de outro (o indivíduo "sente" que um livro é diferente mas não sabe bem porque). O PSSC, por exemplo, é citado por Roberts como um texto que adota claramente a ênfase da "estrutura da ciência".

Aliás, na prática, diz ele que professores se inclinam de maneira um tanto quanto dogmática para o ponto de vista de que a ênfase da "estrutura da ciência" é a correta. (Afinal, "ciência é isso", dizem eles.) Outras ênfases são vistas como distorções da "coisa verdadeira" ou descartadas sob argumentos como por exemplo, que determinada ênfase é ciência aplicada, não ciência.

As ênfases curriculares funcionam então como paradigmas ou sistemas de referência tais professores foram formados nessa ênfase e por isso tendem a

ensinar de acordo com ela e têm dificuldade de aceitar a possível legitimidade de outras ênfases que nunca experimentaram.

Não há, no entanto, razão para se supor a priori que uma determinada ênfase é mais correta ou melhor do que a outra. Uma ênfase curricular não deve ser julgada em termos de ser correta ou verdadeira e sim em termos de adequação para determinados estudantes em determinadas circunstâncias. Na verdade, segundo Roberts, se há sete possíveis ênfases curriculares, um programa de ensino de ciências seria tanto mais relevante quanto mais expusesse os alunos a diferentes ênfases curriculares.

A lista de Roberts podemos ainda acrescentar, uma outra ênfase curricular, a da "ciência integrada". Na prática como veremos a seguir, é possível implantar essa abordagem ao ensino de ciências através das ênfases curriculares já descritas de modo que, a rigor, ela não se constituiria em outra ênfase curricular. Contudo, face ao destaque que periodicamente se dá a esse enfoque pode-se classificá-lo como tal.

8. A ênfase da "ciência Integrada". As expressões "ensino Integrado de ciências e "ensino de ciência integrada" foram cunhadas para designar, respectivamente, a indiferenciação das disciplinas científicas quanto ao ensino em si e a indiferenciação dessas disciplinas quanto ao seu conteúdo. Em uma tentativa de definir o que seria um curso ou currículo de ciência integrada, Frey os apresenta como sendo "um sistema de ensino que contém informações extraídas de disciplinas científicas ou relacionadas a elas. As informações extraídas das disciplinas científicas incluem, por exemplo, os conceitos, os métodos, as leis, os experimentos, as tecnologias, o "know-how", etc. As informações relacionadas às disciplinas científicas podem ser o conjunto das implicações econômicas, morais e políticas da ciência, seu desenvolvimento histórico, seus aspectos estéticos, etc."

Os argumentos a favor do ensino integrado de ciências ou da ciência integrada focalizam o caráter unitário da ciência, no sentido de que os processos são os mesmos nas diversas disciplinas científicas, e o acerto pedagógico que haveria, conseqüentemente, em ensinar ciência Integrada.

Na busca do caráter indiferenciado da ciência do ponto de vista do conteúdo, propõem-se tópicos que abrangem várias áreas de conteúdo ou grandes temas que se interrelacionam. Essa indiferenciação de conteúdos parece ser viável nos níveis mais elementares de ensino, mas dificilmente poderá ser mantida posteriormente sem que a natureza própria da Física, da Química e da Biologia se descaracterize. Na verdade, essas disciplinas existem exatamente porque suas naturezas são diferenciáveis. Sendo assim, não há como negar que o ensino da ciência integrada, mesmo com vantagens pedagógicas, afasta-se da forma como o conhecimento científico se estrutura dentro de uma determinada área. Em outras palavras, procura-se ensinar uma

ciência que, como tal, não existe e que, por conseguinte, não possui identidade própria. Parece-nos assim pouco provável que através do ensino de ciência integrada se possa veicular uma mensagem, ou conjunto de mensagens sobre a ciência, diferente daquele que pode ser veiculado juntamente com um conteúdo científico diferenciado, uma vez que este serve necessariamente de subsídio para aquele.

Por outro lado, na busca do caráter indiferenciado da ciência do ponto de vista dos processos, propõem-se atividades não diferenciadas quanto ao método da ciência, sua estrutura, sua evolução histórica, suas implicações sociais, seus reflexos na tecnologia, os efeitos desta sobre a sociedade, etc. Também nesta perspectiva, a proposta de integração não apresenta novidades do ponto de vista das ênfases curriculares, uma vez que é possível implementá-la através das ênfases já definidas. É possível, por exemplo, integrar sem necessariamente, recorrer à busca de conteúdos passíveis de integração ou de situações passíveis de integrar conteúdos ou, visto de outra forma, sem deixar de ensinar aqueles conceitos realmente importantes de cada disciplina científica e sem fugir do encadeamento que esses conceitos indiscutivelmente têm. Ou seja, sem defender a ênfase da "fundamentação sólida", está se pretendendo dizer que um mínimo de coerência na seqüenciação dos conceitos não pode deixar de existir.

Mesmo uma organização curricular que faça uma clara distinção entre as disciplinas científicas poderia praticar a integração do ensino, fundamentando-o adequadamente em uma seqüência coerente de ênfases curriculares, até mesmo quanto à idéia de unidade fundamental da ciência. A rigor, portanto, a ciência integrada, na perspectiva adotada neste trabalho, não é uma ênfase curricular propriamente dita. Com estes comentários, concluímos a identificação das ênfases curriculares.

Examinemos agora alguns aspectos do ensino de ciências na nossa realidade à luz do conceito de ênfases curriculares.

A questão das ênfases curriculares e o ensino de ciências

Uma visão mais aplicada do conceito de "ênfase curricular" pode ser obtida examinando a prática docente nas escolas. Nestas, o currículo de uma disciplina é freqüentemente entendido como o programa dessa disciplina e o currículo do curso é percebido como o elenco de disciplinas. Desse ponto de vista, o currículo de uma disciplina é um conjunto de tópicos que se resume, no ensino de ciências, a um corpo bastante objetivo de conhecimentos. Quando o currículo é interpretado desta forma, cumprir um programa significa simplesmente transmitir um conteúdo, como se nada mais fosse veiculado através dele além do conhecimento científico em si. Desconsidera-se, assim, o

fato de que, explícita ou implicitamente, esse conteúdo veicula um ou mais conjuntos de mensagens sobre ciência que também constituem currículo ou, como chamamos neste trabalho, ênfases curriculares.

Sem representar regra geral, mas também sem ser incomum, esta visão bastante limitada de currículo torna-se evidente na prática quase que universalizada de adoção de um livro de texto. Este recurso didático - inicialmente destinado a servir de guia de estudo, de fonte de consulta, para os alunos - está cada vez mais servindo de orientador do trabalho do professor. Mesmo quando aparentemente não há um livro de texto recomendado para os alunos, é comum o professor adotar para seu uso um texto que orienta sua ação docente. Essa orientação, no entanto, não se limita à aceitação de uma sequência de conteúdos e atividades mas inclui também, mesmo que não seja evidente, acatar a(s) ênfase(s) curricular(es) utilizadas pelo autor.

Em um contexto educacional como o nosso, este fato é muito relevante pois, na verdade, nossos livros de texto, em geral, oferecem poucas alternativas em termos de ênfases curriculares, limitando, dessa maneira, o horizonte dos professores. Apesar do grande número de textos didáticos disponíveis no mercado para o ensino de ciências, os autores reproduzem monotonamente o mesmo enfoque para o conteúdo.

É possível que essa bem definida abordagem seja explicada pelo excesso de diretrizes programáticas tradicionalmente impostas às escolas do Brasil. Mas o fato é que, independentemente das causas, basta analisar os livros de ciências mais adotados nas escolas para se constatar, facilmente, que são poucas as ênfases curriculares por eles veiculadas. Na verdade, esses livros fundamentam-se quase que exclusivamente em duas ênfases curriculares: "explicações corretas" e "ciência do cotidiano". Eles se constituem em uma coletânea de "explicações corretas" sobre fenômenos da natureza e sobre dispositivos que fazem parte do dia-a-dia do aluno e através dos quais o homem explora esses fenômenos. Raramente o estudante é levado a uma reflexão mais profunda sobre a origem da explicação que lhe é dada, sobre a evolução teórica que a precedeu, sobre as deficiências que ainda apresenta, buscando-se introduzi-lo deste modo, apresentá-lo a problemas ligados à própria natureza estrutural e evolutiva da ciência. A suposta explicação correta é fornecida como algo estático, acabado. Aspectos epistemológicos, históricos, sociais e filosóficos da ciência são ignorados em favor de um dogmatismo explicativo que dá uma aparente utilidade à ciência.

Aliás, essa convergência dos livros de texto em ênfases curriculares que, a rigor, não conflitam com posições dogmáticas, e se adaptam bem à superficialidade com que se ensina ciências, certamente não é fruto do acaso. Na realidade, ela é consequência de um conjunto de situações adversas com as quais se defronta esse ensino. Basta lembrar, apenas para citar um

exemplo, a questão da qualificação dos professores. Sendo eles, afinal, que tanto adotam quanto escrevem esses textos pode-se imaginar facilmente como essa questão afeta a Inclusão de novas ênfases curriculares no ensino de ciências. Existe aí uma circularidade.

Atividades voltadas para a melhoria da qualidade docente têm tentado, no entanto, romper essa circularidade. Tais atividades têm sido desenvolvidas sistematicamente em cursos de treinamento ou de reciclagem e, ultimamente, também de maneira indireta através de revistas e boletins. Nesses cursos e escritos nota-se, contudo, uma preferência por outra ênfase curricular, a das "habilidades científicas". Talvez o trabalho com o "método" - muitas vezes em detrimento do conteúdo propriamente dito - proporcione uma linguagem mais acessível. A facilidade de diálogo não deveria, porém, fazer esquecer que o ensino e a aprendizagem de ciências se fundamentam primeiramente em um bom conteúdo, i.e., em uma base conceitual e proposicional que torna compreensível esse diálogo. A ausência desse conteúdo prejudica tanto a fala sobre o método como, obviamente, qualquer mensagem adicional que se pretenda veicular conjuntamente com esse conteúdo. Isso significa que, no fundo, essa facilidade é falsa pois não tem sustentação em termos de conteúdo. Assim como o conhecimento científico não emerge do senso comum ele também não brota espontaneamente de atividades destinadas ao desenvolvimento de habilidades científicas ou do "método científico". É quase o oposto disso: o conhecimento científico muitas vezes contraria o senso comum e é ele que direciona a experimentação que conduz a novos resultados que, por sua vez, o realimentam.

Por outro lado, deposita-se sempre grandes esperanças na formação de professores novos, dos quais poder-se-ia esperar uma certa renovação no ensino de ciências. Mas não estariam eles sendo formados, em sua grande maioria, através de um currículo que destaca apenas as ênfases das "explicações corretas" e da "ciência do cotidiano"?

A questão da formação do professor é, sem dúvida, muito complexa e, por isso mesmo, não se pretende aqui abordá-la de uma forma simplista, reducionista. Apenas está se procurando evidenciar que, em se tratando de qualificar melhor o professor de ciências, a adoção exclusiva de uma determinada ênfase curricular, em detrimento de outras, distorce sua formação. Assim sendo, e partindo-se da hipótese de que uma abordagem curricular mais abrangente e diversificada é desejável, os cursos de formação de professores deveriam abrir possibilidades para ênfases curriculares que atualmente não cogitam. Exceto por razões de política educacional que imponham determinado direcionamento curricular, em nome do Interesse maior de uma nação, não há motivo para que não se procure ampliar o espectro de ênfases curriculares em um curso de formação de professores.

Após o fracasso da licenciatura curta em ciências, dá-se agora os primeiros passos em direção à licenciatura plena. Provavelmente aí haverá espaço para outras ênfases curriculares além das atuais. Pelo menos é o que se poderia esperar de um novo currículo de formação de professores.

Conclusão

A título de subsídio para professores e estudantes trabalhando, de uma ou outra maneira, em análise e em planejamento de currículo, inclusive do ponto de vista unicamente crítico, foram descritas neste trabalho concepções e ênfases curriculares identificadas por especialistas no assunto. Foram também feitas algumas considerações relativas ao ensino de ciências em nosso meio. Todavia, a mensagem deste trabalho, explicitada na sua introdução e reforçada nas ênfases curriculares apresentadas, é a de que para se trabalhar em currículo é necessário um mínimo de embasamento conceitual na área de currículo. Ou seja, é preciso antes de mais nada ter uma idéia de possíveis significados de currículo. A visão dominante é a de currículo como matéria de ensino. Neste trabalho foi adotada como referencial a conceituação de Johnson - currículo como uma série estruturada de resultados pretendidos de aprendizagem - mas existem outros significados que não foram aqui explorados. Saylor e Alexander (11), por exemplo, identificam também os significados de currículo como sendo todas as experiências que o aprendiz tem na escola e de currículo como um plano para uma certa população e uma certa escola -- que a serve -plenamente identificáveis. É preciso também ter conhecimento de possíveis concepções e ênfases curriculares compatíveis com diferentes conceituações e modelos de currículo. Caso contrário, corre-se o risco de ficar permanentemente mexendo em créditos, ementas, cargas horárias, etc., sem nada mudar de fato. Em dois outros trabalhos (12, 13) complementares a este, examinamos mais detidamente questões relativas à formação do professor e ao livro didático no ensino de ciências à luz das ênfases curriculares aqui descritas.

Referências

1. Johnson, M. Definitions and models in curriculum theory. Educational Theory, 17 (2): 127-140.
2. Bellack, A. and Kliebard, H.M. Curriculum and evaluation. Berkeley, McCutchan Publishing Co., 1977.
3. Eisner, E. W. and Vallance, E. Five conceptions of curriculum ; their roots and implications for curriculum planning. In Eisner, E.W. and Vallance. E. (orgs) ConflictIng conceptions of curriculum. Berkeley, McCutchan Publishing Co., 1974
4. Bruner, J. O processo da educação. São Paulo, Nacional, 1973.
5. Bruner, J. Uma nova teoria de aprendizagem. Rio, Bloch, 1976.
6. Gagné, R. Como se realiza a aprendizagem, Rio, Ao Livro Técnico, 1971.
7. Gagné, R. Principias essenciais da aprendizagem para o ensino, Porto Alegre, Globo, 1980.
8. Moreira, M. A. Ensino e aprendizagem : enfoques teóricos. São Paulo, Moraes, 1985.
9. Rogers, C. R. Liberdade para aprender. Belo Horizonte, Interlivros, 1971.
10. Roberts, D.A. Developing the concept of "curriculum emphases" In science education. Science Education, 66 (2): 243-260, 1982.
11. Saylor, J. G. and Alexander, W. M. Planning curriculum for schools Nova Iorque, Holt Rinehart and Winston, 1974.
12. Moreira, M. A. e Axt, R. A questão das ênfases curriculares e a formação do professor de ciências. Caderno Catarinense de Ensino de Física, 3 (2): 66-78, 1986.
13. Moreira, M. A. e Axt, R. O livro didático como veículo de ênfases curriculares no ensino de ciências. Revista de Ensino de Física, 8 (1): 33-48, 1986.