



GT04 - Didática – Trabalho 92

INFLUÊNCIAS DA PERGUNTA NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS: UM ENSAIO DE INTERPRETAÇÃO

Orlando Fernández Aquino – UNIUBE

Agência Financiadora: CNPq e FAPEMIG

Resumo

Tratou-se o tema da *influência da pergunta na formação de conceitos científicos na escola*. O objetivo foi *sustentar a tese de que o uso adequado da pergunta no processo de ensino-aprendizagem constitui uma ferramenta didática para a formação de conceitos científicos*. O método empregado foi o *trânsito do abstrato para o concreto*, segundo as formulações de K. Marx. Os resultados constituem uma generalização teórica de pesquisas desenvolvidas entre 2009 e 2016. Conclui-se que o uso da pergunta, a formação do pensamento teórico, o ensino-aprendizagem são temas conexos nos âmbitos da Filosofia dialética, da Didática e da Psicologia pedagógica. Explicam-se as profundas relações que a pergunta estabelece entre esses âmbitos da ciência. Verifica-se a tese defendida e contribui-se com um conjunto de indicadores que permitem avaliar a funcionalidade didática da pergunta na formação de conceitos científicos na escola.

Palavras chave: Didática. Pergunta. Formação de conceitos. Escola.

INTRODUÇÃO

Entre 2009 e 2013 desenvolvemos duas pesquisas no estado de Minas Gerais, com foco no ensino médio.¹ Entre os dados levantados na investigação de campo, começou a aflorar uma problemática de particular interesse para a Didática: a influência da pergunta na formação dos conceitos científicos na escola. Em projetos posteriores,² já alertados sobre o assunto, começamos a observar a funcionalidade didática das perguntas como parte do escopo das pesquisas.

Tanto a pesquisa teórica como a pesquisa empírica têm-nos mostrado que as perguntas têm singular importância na investigação científica, assim como na condução da aprendizagem. Seria difícil achar uma ciência formalizada ou um processo de ensino-aprendizagem verdadeiramente científico que possa prescindir das interrogantes e da solução de problemas.

¹ Edital Demanda Universal da FAPEMIG 01/2009 e Edital Universal 14/2011 do CNPq.

² Chamada Universal – MCTI/CNPq Nº 14/2013; Demanda Universal - EDITAL FAPEMIG 01/2015.

Filósofos e didatas coincidem em que a principal forma lógica do pensamento são os conceitos, os quais, por sua vez, são a base para o desenvolvimento das teorias científicas (LENIN, 1979; KOPNIN, 1983; DAVIDOV; SLOBÓDCHIKOV, 1991). O conceito, devido a que expressa os traços gerais e essenciais do fenômeno estudado, responde a seguinte pergunta: “que objeto é esse e qual é a sua essência?” (KOPNIN, 1983, p. 194).

No campo da filosofia tem-se reconhecido historicamente a grande importância da pergunta para o conhecimento humano, especialmente para o desenvolvimento do pensamento. Por exemplo, Loeser (1968) desenvolveu os ramos fundamentais de uma lógica interrogativa. O autor responde assim à pergunta: o que é uma pergunta?

- A pergunta é uma forma do pensamento. Ela pertence à fase racional do conhecimento.
- A pergunta é uma forma de imaginação que busca as características de um objeto de conhecimento.
- A forma de expressão linguística da pergunta é geralmente a oração interrogativa.
- A pergunta se diferencia como ideia da proposição e da norma. A pergunta é a ideia que busca a proposição, é a ideia que afirma, a norma é a ideia que exige e que indica.
- A pergunta se diferencia da proposição e da norma com respeito a sua função no processo de conhecimento. A primeira função da pergunta é sua função interrogativa, ou seja, a busca mediante as ideias das características do objeto do conhecimento.
- A pergunta tem uma estrutura lógica ao igual que toda forma de pensamento [...]
- Dentre as perguntas existem relações lógicas (por exemplo, relações de dedução, relações de negação).
- Em virtude do específico da pergunta, em lógica não procede substituir a pergunta por uma proposição ou por uma norma.
- A pergunta tem a propriedade de ser válida ou não (*apud* KLINGBERG, 1972, p. 322).

O importante para a Didática é reconhecer que o desenvolvimento do pensamento está atrelado à interrogação. Ao supor que algo intrínseco se acha no objeto de estudo, será necessário nos colocar um problema ou uma tarefa para resolvê-la. O trabalho posterior de manipulação e/ou modelação do objeto (planta, raiz, rocha, espécime, figura geométrica), traz consigo um processo de análise, de abstração e de generalização que permite ao pensamento se apropriar das qualidades essenciais e universais do objeto.

Em nosso enfoque, a correta formulação da pergunta por parte do professor está perpassada por uma complexa atividade intelectual, encaminhada a que os sujeitos capturem a tendência fundamental do desenvolvimento do objeto, suas contradições e singularidades. A solução de uma pergunta-problema no processo de ensino-

aprendizagem, supõe a pesquisa, a análise e o esclarecimento dos modos de atuação social já fixados no objeto de conhecimento. Nessa lógica, toda pergunta avança sempre para a obtenção de uma resposta e cada resposta deve conduzir a novas perguntas mais exigentes.

Neste ensaio definimos como objeto de estudo *a influência da pergunta na formação de conceitos científicos na escola*. Objetivamos defender a seguinte tese: *o uso adequado da pergunta no processo de ensino-aprendizagem constitui uma ferramenta didática para a formação de conceitos científicos na escola*. O método consistiu *no trânsito do abstrato para o concreto* (MARX, 2007). Os resultados foram possíveis porque contamos com pesquisas teóricas e empíricas que permitiram fazer o duplo movimento de abstração e generalização. Os dados serviram para abstrair os elementos essenciais do objeto estudado e, sobre essa base, elaborar as generalizamos teóricas que apresentamos.³

DESENVOLVIMENTO

Raízes históricas da pergunta na Didática

A pergunta tem história como recurso didático. A sua origem se remonta à chamada *conversação socrática*. Sócrates (470-399 a.n.e.) usou o método da pergunta para fazer com que seus alunos, primeiro, enxergassem a insuficiência de seus conhecimentos; depois, ascendessem a determinadas noções que antes não possuíam e passavam a considerar como deles próprias. Essa é uma habilidade pedagógica magistral: oferecer aos alunos um conhecimento sem exigir deles a comprovação do aprendido e, ainda, fazer com que eles se sintam os detentores do saber. Sócrates fez uma exploração pouco usual da psicologia humana, pois é natural supor que o conhecimento concerne à própria sabedoria. No processo educativo isso não está longe da verdade, já que todo conhecimento adquirido pertence ao rendimento próprio do aluno. Sabe-se que Sócrates não instruía, ele levava o pensamento dos alunos, de maneira consciente e intencional, na direção desejada e partindo de sua própria experiência, os motivava para chegar a determinadas conclusões. Tem razão Highet (*apud* KLINGBERG, 1972, p. 315) quando afirma: “Sócrates utilizou pela primeira vez a conversação usual como método de ensino. Não foi um conversador brilhante [...] deixava a maior parte da conversação ao interlocutor, ele unicamente formulava perguntas”. Por sua vez, na opinião de Kopnin (1983, p. 259): “A fim de revelar a

³ Em virtude do anonimato do texto, não é possível fazer referências aos títulos dos projetos desenvolvidos, nem as publicações que deles se derivaram.

essência das coisas, Sócrates fazia raciocínios lógicos, que se baseavam no esclarecimento da essência das coisas na forma de definições”.

O uso da pergunta na Didática tem uma segunda raiz histórica; trata-se da *catequese* da Idade Média. Nesta época o ensino da religião tinha lugar fundamentalmente na forma de perguntas e respostas, pelo que seu emprego acabou por se institucionalizar com caráter de método. Com o tempo, o ensino com perguntas deixou de ser privativo da religião e se estendeu para todas as disciplinas escolares. Já nos séculos XVII a XIX encontramos em pleno florescimento a chamada *catequese da arte*, que foi a forma predominante de ensino em todas as disciplinas. A *catequese da arte* tem como suporte didático principal, a hábil formulação e exploração da pergunta. Há ainda uma etapa posterior de evolução da *catequese* onde é transformada em uma conversação de *repetição e comprovação*, chamada de *conversação catequista ou catequizadora*. As origens religiosas do termo *catequese* foram perdendo toda conotação cristã até se converter em método de ensino. A catequização como forma de ensino passou logo a história da Didática com o nome de *conversação heurística* (YAKOLIEV, 1979). A conversação heurística, baseada numa metodologia da pergunta, é ainda empregada por professores experientes em todas as partes do mundo.

A *conversação heurística* (YAKOLIEV, 1979) ou também *conversação de classe* (KLINGBERG, 1972), caracteriza-se porque é o professor quem planeja previamente os objetivos e determina o plano a seguir, ao mesmo tempo em que é o condutor da conversação e lhe imprime seu perfil profissional e humano. Os alunos participam motivados pelo interesse que desperta o tema objeto de estudo, desenvolvendo assim suas capacidades intelectuais. Como toda forma de ensino, a conversação heurística ou de classe está determinada pela relação professor-aluno. Dessa ideia infere-se que a pergunta pertence por natureza própria à essência do ensino, razão pela qual não pode ser descartada no trabalho docente.

O conceito na dialética materialista

O que é o conceito, na perspectiva dialético materialista? O conceito é sempre o resultado de um processo de conhecimento. É a expressão concentrada das apropriações da realidade objetiva (seja ela material ou ideal) feitas pela consciência nas suas relações com a prática histórico-social. Na dialética materialista, considera-se o conceito como uma forma elevada de representação mental dos objetos do mundo material e das leis de seu movimento. Lenin (1979, p. 161), define os conceitos da seguinte maneira:

“os conceitos são os produtos mais elevados do cérebro, o produto mais elevado da matéria”.

Neste enfoque devem ser explicadas as relações entre o conceito e a realidade sobre a qual ele *se eleva*. O conceito do objeto e o objeto mesmo não são idênticos, não são a mesma coisa. O conceito não possui o caráter material inerente a realidade. Os conceitos são objetivos unicamente porque tem existência própria, mas ao mesmo tempo são subjetivos porque só existem em nossa mente, em nossa consciência, não tem existência material, não podemos toca-los ou palpa-los. Engels analisa a complexidade das relações entre o conceito e o objeto:

O conceito da coisa e sua realidade se movimentam a par, parecidas a duas assíntotas que se aproximam constantemente [...], mas que, [...] nunca coincidem. Esta diferença entre ambos é, justamente, a diferença devido a qual o conceito não é a realidade direta e imediata e a realidade não é o conceito direto da mesma. Pelo motivo de que o conceito possui a natureza básica do conceito e que, por conseguinte, *não coincide de um modo direto e imediato com a realidade, da qual se lhe deve abstrair primeiramente, por este motivo é sempre, e a pesar de tudo, mais que uma ficção* (apud KOPNIN, 1983, p. 232, destaque nosso).

Dessa citação vale a pena insistir em três ideias de Engels: *o conceito e a realidade se movimentam a par*, aproximando-se de maneira constante, mas sem nunca coincidir. Essa ideia expressa uma dialética formidável da relação contraditória entre o conceito e o objeto; *o conceito deve ser abstraído* do objeto. Significa que o objeto se eleva a partir da realidade apreendida pela consciência do sujeito; o qual não nega a existência de conceitos aos quais se chega a partir de outros conceitos já existentes como realidade objetiva; *o conceito é mais que uma ficção*. Denota que ele é subjetivo por sua forma de existência, mas que ao mesmo tempo expressa a riqueza do movimento, das contradições e das leis que governam o objeto. Nisto último consiste a sua objetividade.

Por outra parte, mesmo que os conceitos apreendem as relações essenciais e universais dos objetos e fenômenos, eles não constituem uma simplificação da realidade concreta. O conceito se separa da realidade viva não para desentender-se dela, senão para compreendê-la melhor, para penetrar nas suas essências e para estar mais perto dela. Lenin o explica da seguinte forma:

Os conceitos lógicos são subjetivos enquanto continuam sendo abstratos, na sua forma abstrata, mas ao mesmo tempo expressam as coisas em si. A natureza é concreta e abstrata e é fenômeno e essência e momento e relação. Os conceitos humanos são subjetivos na sua abstração, na sua separação, mas

objetivos no seu conjunto, no processo, na tendência, na origem (LENIN, *apud* KOPNIN, 1983, p. 237).

Nessa linha de pensamento, considera-se que a peculiaridade do conceito como forma de representação da realidade consiste na sua universalidade. O conceito reflete as propriedades, vínculos e relações essenciais do objeto, sintetizando assim a sua natureza universal. Pelo fato de que o conceito reflete o universal do objeto, não se deve inferir que nele se elimina o vínculo entre o geral e o singular. A universalidade do conceito tem a sua base objetiva nas propriedades, nexos e leis da realidade ou de outros conceitos, igualmente objetivos, que se relacionam entre si. Sendo assim, o conceito expressa o universal em relação ao singular, entendendo aqui o singular como a realidade objetiva que serviu de ponto de partida para sua abstração pelo pensamento. Assim, o singular já se encontra embutido de alguma maneira na generalidade expressada pelo conceito. “Para formar um conceito – afirma Kopnin – se deve investigar uma grande quantidade de fenômenos, fatos e coisas singulares” (KOPNIN, 1983, p. 234). Conclui-se que sim o nexo entre o singular e o universal e vice-versa, o conceito científico não existe.

Outra peculiaridade dos conceitos científicos é que eles formam determinados sistemas, em constante movimento e relação. Não seria possível extrair deles determinados conceitos e procurar na realidade seus modelos físicos, porque nem sempre estão disponíveis e porque também não são estáticos. A ampliação, movimento e relações conceituais estão determinadas pela aproximação eterna do pensamento aos objetos da realidade natural e social. É uma espécie de ciclo dialético ascendente na espiral do conhecimento humano.

O conhecimento é a aproximação eterna, infinita, do pensamento ao objeto. O *reflexo* da natureza no pensamento do homem deve ser entendido, não ‘em forma inerte’, não ‘em forma abstrata’, **não carente de movimento, NÃO CARENTE DE CONTRADIÇÕES**, senão no eterno **PROCESSO** do movimento, no surgimento das contradições e na sua solução (LENIN, 1979, p. 188, todos os destaques no original).

Entretanto essa *aproximação infinita e sempre em movimento* do pensamento ao objeto deve ser entendida como parte da atividade prática do homem, de sua atividade sócio produtiva e da comunicação humana, sempre mediatizadas pelas ferramentas ou instrumentos e pelos diferentes sistemas sînicos, em especial pela linguagem verbal. Lenin (1979), tomando como referência a Hegel, explica a relação entre o conceito e a prática social da seguinte maneira:

O conhecimento teórico deveria dar o objeto na sua necessidade, nas suas relações multilaterais, nos seus movimentos contraditórios, *na- und für sich* [em e para si]. Mas, o conceito humano apreende definitivamente essa verdade objetiva do conhecimento, se apodera dela e a domina só quando o conceito se converte em ‘ser para si’ no sentido da prática. Ou seja, que a prática do homem e da humanidade é a prova, o critério da objetividade do conhecimento (LENIN, 1979, p. 203).

O anterior significa que o conceito é verdadeiro apenas quando, uma vez submetido ao crivo da prática, verifica-se que a sua expressão verbal coincide com as relações essenciais que determinam que o objeto seja isso e não outra coisa. Assim por exemplo, uma perpendicular é uma perpendicular só quando existem duas linhas retas que se curtam formando um ângulo de 90°, se essas duas relações não estão presentes tanto no conceito quanto no objeto, o conceito não é científico. É isso, diga-se de passo, o que a escola está obrigada a ensinar.

Resumindo, os conceitos são os produtos mais elaborados do pensamento humano, eles se formam como resultado do processo de abstração e generalização intelectual que se origina, em última instância, nas relações humanas e na prática social quotidiana dos homens. A comunicação social, a linguagem, a prática e a análise são importantes processos mediadores, sem os quais o homem não poderia chegar a abstrair os elementos essenciais da realidade (seja material ou subjetiva), que serve de ponto de partida para a generalização conceitual. A cientificidade do conceito só se verifica quando suporta sua contrastação com a realidade natural ou social.

Formação de conceitos na Didática: síntese de uma matriz teórica

Em nosso enfoque, a escola e a sociedade são fenômenos indivisíveis. Davidov e Slobódchikov (1991, p. 1) afirmam que “a sociedade vive e se desenvolve tal como aprende”. No caso de aceitarmos essa verdade, deveríamos aceitar também que a sociedade deveria aprender tal como aspira a viver. Para aprender a viver melhor, a sociedade e a escola deveriam compactuar em prol do progresso social. Para que o progresso se concretize, é indispensável alcançar a meta do desenvolvimento integral da personalidade⁴ de *todos* os cidadãos. O desenvolvimento integral da personalidade supõe a formação intelectual, humana, política, cívica, estética, afetiva e criativa de *todos* no processo civilizatório. Nesta perspectiva, entendemos que o ensino-aprendizagem está chamado a ser fator eficaz do desenvolvimento social e de cada

⁴ “[...] o desenvolvimento é caracterizado principalmente por alterações qualitativas no nível e na forma das capacidades, tipos de atividade etc., apropriados pelo indivíduo” (DAVIDOV e MARKOVA, 1983, *apud* LIBÂNEO, 2012, p. 47).

indivíduo em particular. Mas, como fazer isso hoje, num contexto de neoliberalismo nu e cru?

Na busca dessa resposta vamos nos pautar por quatro princípios didáticos sistematizados por Davidov e Slobódchikov (1991) para a escola do futuro. Esses princípios mesmo sendo pensados para outra realidade, permitem direcionar o pensamento científico-pedagógico. Caso queira-se fazer avançar a educação e o ensino é preciso elaborar primeiro, alguns pressupostos científicos que orientem a organização da escola, a concepção didática, o trabalho de investigação e algumas questões concretas ligadas a definição do conteúdo e dos métodos de ensino.

O princípio da cientificidade. A essência deste princípio está relacionada com a mudança que deveria projetar o sistema educacional respeito ao tipo de pensamento que se quer formar nos alunos. Uma coisa é se conformar com apenas a formação do pensamento empírico, e outra bem distinta seria aspirar a formação do pensamento teórico nos alunos. Investigações realizadas no âmbito internacional e no Brasil vem mostrando que é possível formar os fundamentos do pensamento científico desde os primeiros gradus. A formação do pensamento teórico científico⁵ ocorre pela via do trânsito do abstrato ao concreto. Primeiro vai-se a gênese dos conceitos, por meio da análise dos conteúdos, logo os alunos verificam como essa relação geral se manifesta nos casos particulares, num movimento que vai da abstração a generalização (LIBÃNEO, 2012). A formação do pensamento teórico científico, em íntima relação com o desenvolvimento emocional e afetivo da criança, encontra-se na base da atitude criativa do homem perante a realidade.

Com o ingresso na escola, a criança deve sentir claramente a novidade e a peculiaridade de aqueles conhecimentos que ela recebe agora, a diferencia da experiência pré-escolar. Trata-se de conceitos científicos e é necessário operar com eles de outra maneira que com os significados das palavras ‘casa’, ‘rua’ etc. e mediante um procedimento ‘inesperado’ (DAVIDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991, p. 8).

Quando o ensino se organiza para que os alunos *sintam a novidade dos conhecimentos científicos*, inicia-se na escola a formação de uma atividade imprescindível para o desenvolvimento. Chama-se de atividade de estudo.⁶ Na medida

⁵ A ideia que está por traz da expressão *conhecimento teórico-científico* e a de que o aluno deve interiorizar o modo geral de ação mental; ou seja, deve adquirir um método teórico geral sobre a ciência dada, o qual pode aplicar a situações particulares da realidade (LIBÃNEO, 2012).

⁶ Davidov afirma que a atividade de estudo possui todos os componentes identificados por Leontiev na atividade humana (necessidades, motivos, objetivos, condições, meios, ações e operações). “Tudo o que

em que os alunos progressam no sistema escolar, com a mudança de grados, cambia-se qualitativamente o conteúdo, os métodos e as formas do trabalho didático, mas mantém-se o foco no desenvolvimento integral da personalidade dos alunos. As diferenças qualitativas entre os diferentes níveis de ensino encontram-se na base da organização do sistema educacional e se tornam as principais preocupações de gestores, professores e psicólogos.

Princípio da educação desenvolvente. A educação desenvolvente é aquela que se organiza com consciência da necessidade de incidir no desenvolvimento integral da personalidade. A educação desenvolvente declara a sua intenção de conduzir os ritmos, os processos e os conteúdos que desenvolvem as capacidades multilaterais da personalidade dos alunos. Esse tipo de ensino puxa o desenvolvimento e repara as deficiências e obstáculos que se apresentam nos alunos. Para isso mobiliza métodos, sistemas conceituais, condições e recursos que dão suporte ao alcance dos objetivos. A juízo de Davidov e Slobódchikov (1991), um dos problemas mais difíceis, porém mais importantes da psicologia pedagógica e da organização da escola do futuro é pôr ao descoberto as condições, formas e métodos do ensino que asseguram o desenvolvimento; do ensino que se torna a forma ativa do desenvolvimento,

O princípio da atividade. A atividade (de estudo especialmente) deve ser entendida como a fonte, o médio, a forma de organização e apropriação dos conhecimentos. A exigência é que os alunos não recebam os conhecimentos prontos, senão que eles revelem as condições de sua origem. “Isto é possível unicamente quando as crianças efetuam aquelas transformações específicas dos objetos, graças as quais na sua própria prática escolar modelam e recriam as propriedades internas do objeto que se convertem em conteúdo do conceito” (DAVIDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991, p. 9). Ou seja, que nas ações de transformação e modelação é que os alunos descubrem as conexões essenciais e gerais dos objetos, as quais são a fonte das abstrações, generalizações conceituais. A aplicação consequente do princípio da atividade, permite que o aluno se aproprie de conceitos teóricos autênticos que revelam a essência do objeto e das propriedades internas dos mesmos. Isso assegura que o indivíduo se oriente por conhecimentos científicos na solução dos problemas da prática social e profissional.

foi dito refere-se diretamente àquilo que deve ser chamado de atividade de estudo do aluno [...] ela contém todos os componentes enumerados do conceito geral de atividade. [...] estes componentes têm um conteúdo de objeto específico, que os distingue de qualquer outra atividade [...] na atividade de estudo é obrigatório que haja o princípio criativo ou transformador” (DAVIDOV, 1999, p. 1).

O princípio do caráter objetual. A essência deste princípio tem a ver com a determinação das ações que os alunos deverão fazer com o objeto de estudo, primeiro para revelar as relações essenciais e universais do conceito que se pretende formar e, segundo para reproduzir esse conteúdo essencial na forma de modelos materiais, gráficos ou verbais. Em outras palavras, o professor precisa prever quais são as ações mentais e operacionais que os alunos precisam fazer, apoiando-se em modelos materiais ou ideais (gráficos, desenhos, maquetes, textos, vídeos, objetos) para que os alunos se apropriem da qualidade específica do objeto estudado. Na prática da pesquisa experimental temos comprovado quanto esta tarefa é difícil. Aqui a complexidade é dupla: por uma parte, é trabalhoso selecionar os melhores modelos ou objetos para achar neles suas relações essenciais e, por outra, é complicado calcular as operações intelectuais implicadas na manipulação do modelo para descobrir as relações essenciais do objeto. A transcendência deste princípio para a Didática científica se resume assim:

o princípio do caráter objetual fixa a possibilidade e a conveniência de que os alunos descubram o conteúdo geral de certo conceito como base para a ulterior identificação de suas manifestações particulares. Aqui afirma-se a necessidade da passagem ‘do universal para o particular’. O ‘universal’ compreende-se como a conexão geneticamente inicial do sistema estudado, a qual no seu movimento e diferenciação gera toda sua concretude (DAVIDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991, p. 9, o destaque é nosso).

A ideia sublinhada na citação é cara para a Didática desenvolvimental; encontra-se já nos trabalhos de L. Vigotski, mas sobre tudo foi desenvolvida por autores anteriores a V. Davidov, em especial por P. Galperin e N. Talízina. Todos eles têm mostrado experimentalmente que no ensino é mais eficiente e rentável seguir a lógica dedutiva que vai do geral para o particular, e não ao invés, como se faz na ciência ou no ensino tradicional. O aluno deve apreender primeiro os conceitos centrais de uma série ou grupo de objetos: os seres vivos, os mamíferos, o conceito de número. Depois ele avança do conceito geral para as manifestações particulares de sua aplicação. Logo, recursivamente, volve-se do particular para o geral. Nesse duplo movimento o aluno descobre a história da ciência embutida no conceito, assim como os modos de atuação social e científica (método) que permitiram chegar a esse descobrimento. Só assim se forma o pensamento teórico científico que arrasta, desde sua gênese, o desejo de aprender. Se não for para isso, a escola não precisaria existir.

Então, voltemos a pergunta inicial, é possível conceber um processo de ensino-aprendizagem sob a base deste sistema de princípios científicos no contexto atual? O

conhecimento acumulado, a experiência internacional e a pesquisa experimental dizem que si. Isso é possível caso exista a vontade política do Estado e a capacidade profissional para organizar o trabalho docente tendo como centralidade a generalização teórica dos conhecimentos.

A compreensão desta matriz didática e sobre tudo sua aplicação consequente na organização escolar e no ensino, seria um ponto de partida digno para transformar sobre bases científico-pedagógicas a escola deficiente que hoje temos no Brasil. Uma escola que, no lugar de investir na formação do pensamento teórico científico dos alunos, vê-se obrigada a lutar contra a brutal mercantilização do ensino e contra a estratificação classista da educação.

Papel da pergunta na formação dos conceitos científicos

O conjunto dos estudos teóricos realizados nos âmbitos da filosofia dialética (LENIN, 1979; KOPNIN, 1983); da Didática desenvolvimental (DAVIDOV, 1999; DAVIDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991; LIBÂNEO, 2012); nos estudos específicos sobre o ensino (KLINGBERG, 1978; YAKOLIEV, 1979; GAUTHIER, 1998), em estreito vínculo com os dados das pesquisadas de campo, tem nos permitido identificar um conjunto de indicadores que permitem avaliar a influência da pergunta na formação de conceitos científicos na escola. A seguir apresentamos uma síntese desses indicadores.

Qualidade na formulação da pergunta. A qualidade da pergunta é o fator determinante de seu uso didático. Quando as perguntas são formuladas de forma inteligente, observa-se que as mesmas conduzem à participação ativa dos escolares. Elas devem conduzir a uma única interpretação, o aluno deve saber de que se trata. As perguntas do professor devem cumprir algumas exigências: a) devem estimular o aluno a pensar, a investigar; b) devem ter uma interpretação única; c) deve existir um tempo prudencial entre a formulação da pergunta e as respostas dos alunos; d) o professor deve meditar as perguntas essenciais que vai formular na aula (KLINGBERG, 1979).

A pergunta tipo problema é a mais importante de todas. Este tipo de pergunta encoraja o aluno a pesquisar para achar a resposta. A resposta não se acha nas aparências, nem se formula com a descrição externa do objeto, vez que, ela está oculta na multiplicidade de determinações e nexos que configuram o objeto. O aluno precisa descobrir a qualidade intrínseca do fenômeno. Não será o mesmo pergunta-lhe aos alunos: que caracteriza a baleia como mamífero?, que pergunta-lhes, por que uma baleia se parece mais com uma vaca que com um peixe? A segunda pergunta desencadeia uma

pesquisa na qual devem intervir funções psicológicas como a análise, a comparação, abstração, a generalização e a linguagem. Os alunos devem chegar à conclusão de que a baleia se parece mais com a vaca porque ela possui as características singulares-universais dos os mamíferos: têm glândulas mamárias e um bico especial com certa musculatura que lhe permite mamar ao nascer. Se essas conexões essenciais não estarem, a baleia não seria mamífera. Outras perguntas deste tipo são: por que a raiz é raiz e não tronco?; como saber que estamos na presença de um texto, seja ele linguístico, gráfico ou icônico? Que fatores determinam a existência dos números racionais?

Frequência no uso da pergunta. O uso frequente da pergunta é também indicador de habilidades profissionais e poderoso recurso didático. Os professores experientes interrogam os alunos em diferentes momentos da aula. Perguntam na comprovação dos deveres de casa, no tratamento de novos conteúdos, na comprovação dos resultados da aprendizagem. Na formação da Base Orientadora da Ação, os professores investigam se os alunos estão formando o plano mental da ação, se compreendem os objetivos e tarefas orientadas. Também os docentes brindam oportunidades para que os alunos perguntem suas dúvidas e inquietações. As pesquisas mostram que “[...] a frequência das perguntas feitas pelos professores relativamente ao conteúdo da disciplina está positivamente relacionada com o bom êxito dos alunos” (GAUTHIER, 1998, p. 227). Tem-se mostrado também que os professores com bons resultados fazem mais perguntas sobre os processos de obtenção dos conhecimentos do que aqueles com maus resultados (GAUTHIER, 1998). Observa-se que os professores com habilidades para o uso da pergunta conseguem maior envolvimento dos alunos durante o trabalho individual e coletivo.

Designação de alunos. No ensino desenvolvimental todos os alunos podem ser chamados a responder a qualquer momento. Nas aulas de conversação oral pode-se aproveitar primeiro os voluntários, mas quando aparecem as diferenças de opiniões deve-se envolver a todos na discussão. Nesse tipo de aulas as perguntas e respostas provocam embates teóricos: “A conversação se transforma em uma espécie de aula dedicada a provas, em uma aula de consolidação, aprofundamento e elaboração mental da matéria” (YAKOLIEV, 1979, p. 163).

Numerosas pesquisas sobre o ensino mostram que as práticas de designar alunos e de fomentar o debate se correlacionam com o êxito dos alunos. Os bons professores tratam de verificar a compreensão dos conhecimentos, certificam-se de que todos terão

a oportunidade de responder, mas primeiro dirigem suas perguntas aos não voluntários. Os professores experientes quando designam um aluno e, especialmente, um não voluntário, esperam que ele forneça resposta substancial, que peça ajuda e esclarecimentos ou que expresse abertamente que não sabe a resposta. A afirmação anterior significa que, quando se trata de testar a compreensão dos conhecimentos, os mais fracos não devem deixar de responder (GAUTHIER, 1998). No ensino experimental, no desafio de resolver problemas ou tarefas de estudo, a designação dos alunos garante que todos aprendam, mesmo com ritmos e tempos diferentes.

Nível cognitivo das perguntas. Nas pesquisas acompanhadas por Gauthier (1998) destaca-se que os professores experientes ajustam o nível cognitivo da pergunta à média da classe, com vista a que em torno de 75% delas recebam uma resposta correta. Na nossa experiência, o trabalho com a pergunta pode conduzir a altos níveis de desempenho dos alunos, sempre que se cumpra com determinadas exigências: primeiro, as perguntas têm que estabelecer uma relação coesa entre os objetivos, a matéria que está sendo tratada e o que se espera dos alunos; segundo, as questões devem estar claramente formuladas; terceiro, as perguntas devem atender ao desenvolvimento médio da turma, devem ser elaboradas a partir da zona de desenvolvimento próximo da classe; quarto, as perguntas devem atender a uma tipologia que faz parte dos conhecimentos e habilidades pedagógicas do professor.

Tempo para responder. As pesquisas sobre o ensino mostram que bons professores concedem um tempo prudencial entre a formulação da pergunta e as respostas dos alunos. Comprova-se que o tamanho da pausa depende da complexidade da resposta e do nível cognitivo da pergunta. A espera dos professores se deve a compreensão de que os alunos precisam de um tempo para se situar no que foi perguntado e para pensar a resposta de maneira coerente. É preciso que o aluno pense primeiro e fale depois. É forçoso insistir em que sejam os alunos os que respondam as questões; se o professor responde suas próprias perguntas não gerará a aprendizagem de seus alunos (GAUTHIER, 1998). Os professores experientes sabem que há alunos que podem responder de imediato, mas há outros que precisam de um tempo para ordenar suas ideias. Nas pausas reflexivas é onde o pensamento desenvolve a maior parte de seu raciocínio.

Insistência na pergunta. Mostra-se que os professores que têm os melhores ganhos de aprendizagem são geralmente inclinados a manter “a interação com o primeiro que responde” (GAUTHIER, 1998, p. 228). Esses professores repetem a

pergunta, a simplificam, oferecem pistas, exigem uma resposta coerente, que peça ajuda ou que diga claramente que não sabe a resposta. Ou seja, que cada pergunta deve suscitar uma resposta por parte dos alunos. Estima-se que a exigência da resposta está relacionada com o bom êxito dos alunos.

Os professores que obtém êxito junto aos alunos se valem importantes subsistemas semióticos para reforçar a comunicação. O primeiro são os *recursos linguísticos*. Klingberg (1972, p.326) cita alguns desses apoios linguísticos: “eu tenho outra opinião”, “explica-o com mais exatidão”, “vai por bom caminho”, “fundamenta sua tese”, “demonstra as regras”, “ajuda-o”, “lembra o nosso último experimento”.

O segundo subsistema são os *recursos gráficos*. Aqui se omite a fala e se apela à imagem gráfica. O professor oferece apoio visual mostrando uma data histórica, uma linha do tempo, uma seta, um símbolo, um desenho, uma fórmula matemática. Isto ativa a memória e permite estabelecer as conexões entre a pergunta e o conteúdo, fazendo com que o aluno se foque no essencial.

O terceiro subsistema são os *objetos concretos*. Estes podem ser os meios de ensino ou outras formas originais de representação. Os objetos têm uma dupla vantagem: relaxam a turma que frequentemente fala em demasia e, assim, ativam o pensamento dos estudantes através da ilustração; sobretudo, daqueles que têm escassa reação perante os meios linguísticos. Sempre será preferível que o aluno explique seus conhecimentos com apoio dos meios concretos do que o faça no vazio.

O quarto subsistema são os *recursos mímicos e gestuais* do professor. Um movimento de cabeça pode expressar aprovação ou dúvida sobre a resposta. Movimentos das mãos e outros gestos podem reanimar a conversação, criar uma pausa, uma reação de riso ou de reprovação. Os gestos são usados habilmente pelos professores para chamar a atenção dos alunos distraídos, ou para corrigir comportamentos incorretos. Um olhar, um signo de contenção, uma expressão do rosto pode comunicar mais que algumas palavras.

Proporção das respostas corretas. As pesquisas sobre o ensino concluem que as proporções das respostas rápidas e corretas interferem positivamente na aprendizagem. Por exemplo, durante o tratamento da matéria nova o desejável seria que as respostas corretas estivessem ao redor de 80%. Nas práticas de consolidação e comprovação seria desejável que o nível de desempenho estivesse por volta de 95%. Espera-se que nessa ocasião as respostas dos alunos sejam fluentes, rápidas e certas. Quando se trata de ensinar conteúdos muito complexos ou de fazer generalizações e abstrações pode ser

pertinente que só alguns alunos consigam responder corretamente. Também se tem levantado a hipótese de que pode ser aceitável a formulação de perguntas para as quais não há uma resposta única ou verdadeira (GAUTHIER, 1998).

CONCLUSÕES

As fundamentações e análise desenvolvidos neste ensaio mostram que o trabalho com a pergunta, a formação de conceitos científicos, o ensino-aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento teórico são temas que atravessam preocupações da Filosofia dialético-materialista, da Didática desenvolvimental, das pesquisas educacionais e da Psicologia pedagógica. Uma mirada superficial, pouco atenta, não descobriria as relações profundas que interconectam esses campos de conhecimento através da lógica da pergunta. Contrariamente, um olhar interdisciplinar, complexo, ao puxar a pergunta como se fosse o fio da meada, tem-nos permitido descobrir profundas conexões entre esses âmbitos da ciência.

Comprova-se a tese de que *o uso adequado da pergunta na condução do processo de ensino-aprendizagem constitui uma ferramenta didática para a formação de conceitos científicos na escola*. No auxílio dessa verificação contribui-se com um conjunto de indicadores, observados em pesquisa próprias e alheias, que permitem avaliar o uso adequado da pergunta no processo de ensino-aprendizagem, sendo eles: qualidade na formulação da pergunta, frequência no uso da pergunta, designação de alunos, nível cognitivo das perguntas, tempo para responder, insistência na pergunta, proporção das respostas corretas.

REFERÊNCIAS

- DAVIDOV, V. V. O que é a atividade de estudo. **Revista Escola Inicial**. No. 7, 1999.
- GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da Pedagogia**. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí, RS: Editora INIJUI, 1998.
- KLINGBERG, L. **Introducción a la didáctica general**. Pueblo y Educación: La Habana, 1972.
- KOPNIN, Pavel V. **Lógica dialéctica**. La Habana: Pueblo y Educación, 1983.
- MARX, Karl. **Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) (1857-1858)**. Vigésima edición, vol. 1, México, D.F.: Siglo XXI Editores, 1857/2007.
- LENIN, Vladimir I. **Cuadernos filosóficos**. La Habana: Editora Política, 1979.

LIBÂNEO, J. Carlos. Ensinar e aprender, aprender e ensinar o lugar da teoria e da prática em didática. In **Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. José Carlos Libâneo e Nilda Alves (Orgs.) São Paulo Cortez, 2012, p. 35-60.

YAKOLIEV, Nicolai. **Metodología y técnica de la clase**. La Habana: Libros para la Educación, 1979.