

A FUNCIONALIDADE DAS PERGUNTAS NA ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

*Agnes Silvia Zeckel Faria

RESUMO

A presente pesquisa é fruto da participação no Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, sob a orientação do Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior, da Universidade Estadual de Londrina. Pretende-se através dessa pesquisa, baseada no modelo didático de formulação de perguntas, apresentar aos professores da rede, uma nova perspectiva de ensino, fornecendo a eles instrumentos para reverem sua postura pedagógica diante as perguntas, as possibilidades de sua utilização e seus efeitos na aprendizagem dos conteúdos de Ciências. Consideramos que o modelo didático pode superar a passividade dos alunos em sala de aula e a indisciplina, proporcionando ao aluno um aprendizado real que possa ser transposto para a resolução do problema do dia-a-dia delegando ao professor outro papel, que não seja o de apenas transmissor de conteúdos. Procuramos também apresentar ao professor, algumas sugestões de questões que poderiam ser utilizadas no trabalho de alguns conteúdos. Ao elaborar este trabalho, foram abordadas questões relacionadas às dificuldades encontradas pelo professor em relação às condições de trabalho, aos problemas de formação do professor que refletem na sua prática, ao papel do Modelo de Formulação de Perguntas no processo de ativação dos conhecimentos prévios, processos cognitivos e interativos em sala de aula, ao discurso reflexivo e a uma perspectiva construtivista de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ciências; Conteúdos; Dificuldades; Perguntas.

ABSTRACT

This research is the result of participation in the Program of Educational Development - EDP, under the guidance of Prof. Dr. Alvaro Lorencini Jr. from the College Stay as of Cockney. It is through this search, based on the model of didactic formulation of questions provide teachers of the network, a new vision for education, giving them the tools to review its stance ahead with the pedagogical questions, the possibilities for its use and its effects on learning the contents of Sciences. We believe that the teaching model can overcome the passivity of students in the classroom and indiscipline, giving the student a real learning that can be translated into solving the problem of day-to-day role delegating to another teacher, than to only transmitter of content. We look forward to teacher also, some suggestions for issues that could be used in the work of some content. In preparing this work, issues were addressed to the difficulties encountered by the teacher in relation to working conditions, the problems of training of teachers who reflect on their practice, the role of Model of questions in the activation of previous knowledge, processes cognitive and interactive in the classroom, and reflective speech to a constructivist approach to learning meaningful.

Key-words: Learning; Science; Content; Difficulties; Questions.

* Professora....

INTRODUÇÃO

As dificuldades encontradas não sejam única e exclusivamente resultantes da prática em sala de aula, acreditamos que há outras variáveis envolvidas (problemas sócio-econômico-culturais) como também cremos que a falta de uma prática ideal também implica outras variáveis (carga horária de trabalho, falta de respaldo pedagógico por parte das chamadas equipes pedagógicas, entre outras). Esses problemas, entretanto, não dependem diretamente do trabalho do professor para serem resolvidos e a solução para os mesmos não acontecerão em curto prazo. Portanto, nos resta fazer o que está ao nosso alcance: encontrar uma forma de alterar o processo, no qual os professores estão diretamente envolvidos, ou seja, o trabalho em sala de aula.

Ir à busca de uma prática que supere a passividade dos alunos em sala de aula e a indisciplina. Que delegue ao professor outro papel que não seja o de apenas transmissor de conteúdos. Que proporcione ao aluno um aprendizado real que possa ser transposto para a resolução de problemas no seu dia-a-dia.

Busca essa, fundamentada no trabalho do professor Álvaro Lorencini Júnior sobre o modelo didático de formulação de perguntas descrito em sua tese de doutorado “O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula”. Nesse trabalho o autor propõe a construção do Modelo Didático de Formulação de Perguntas que produz o chamado discurso reflexivo entre professor e alunos e acarreta efeitos significativos nos processos interativos e cognitivos em sala de aula.

Assim a partir dos estudos realizados e da consciência da carência que outros professores têm de alternativas que os ajudem a superar as dificuldades em sala de aula e melhorar suas aulas, decidimos que a melhor opção de material didático a ser desenvolvido, seria a produção de um caderno pedagógico. Com esse caderno pretendemos levar ao conhecimento dos demais professores da Rede, os fundamentos teóricos que embasam o Modelo Didático de Formulação de Perguntas, as habilidades necessárias para sua utilização e a funcionalidade das perguntas. Procuramos também apresentar ao professor, algumas sugestões de questões que poderiam ser utilizadas no trabalho de alguns conteúdos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Hoje é muito comum nas conversas entre professores, a queixa de que apesar de todos os esforços e empenho no preparo das aulas, buscando utilizar os recursos disponíveis, os resultados alcançados não têm sido satisfatórios.

O grande número de evasão e reprovações ao final de cada ano letivo é realmente preocupante. Da mesma forma preocupa também saber que mesmo as aprovações podem mascarar outro problema: a falta de um aprendizado real ou a aquisição de “pseudo-saberes” (ANDREOLLA, 2005) que se revela principalmente na dificuldade demonstrada por nossos alunos na resolução de questões propostas em exames, como, por exemplo, o ENEM (Exame Nacional para o Ensino Médio), que exige a aplicação em situações-problemas, daquilo que em tese foi aprendido, pois é comum ouvirmos deles os seguintes comentários: “nunca vi nada daquilo que caiu no ENEM”.

Além disso, são comuns alguns problemas que o professor enfrenta no seu cotidiano escolar, como é o caso do grande número de alunos por turma, programas com quantidade de conteúdos que excedem à carga horária da disciplina, a carga horária excessiva de trabalho, a falta de respaldo pedagógico por parte das chamadas equipes pedagógicas que na maioria das vezes se ocupam das tarefas burocráticas e com a resolução momentânea de questões disciplinares.

Mesmo que se considere o conhecimento dos conteúdos (e para isso existem os cursos de formação) e a capacidade de manter a ordem e a disciplina em sala, como condições suficientes e necessárias para que o professor cumpra o papel que lhe foi destinado, isto é, fazer com que seus alunos aprendam; ainda assim, podemos identificar certos problemas que implicam em fatores negativos para o ensino de Ciências.

Um dos fatores que influem negativamente no ensino de Ciências, a preparação deficiente dos professores: as queixas que antes se referiam apenas à deficiência nas áreas metodológicas ampliaram-se para abranger a formação dos profissionais em relação ao conhecimento das próprias disciplinas, levando-os à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e à dependência estreita dos livros didáticos (KRASILCHIK, 1987, p. 48).

Utilizar uma prática que permita o desenvolvimento dos conteúdos por meio das interações discursivas entre aluno/professor e aluno/aluno e que por essa característica possibilita mudanças de comportamento e atitudes dos alunos no que se refere à motivação,

interesse, curiosidade e participação no desenvolvimento das aulas, possivelmente seja a resposta que tanto procuramos.

Considerando a prática do professor entre as muitas variáveis implicadas nos problemas existentes nas salas de aula, que interferem significativamente na aprendizagem de nossos alunos, não poderíamos deixar aqui de analisar a condição determinante nessa prática: a formação do professor.

É comum constatarmos que entre os professores recém-formados existem aqueles que possuem conhecimento suficiente dos conteúdos específicos de sua disciplina, porém não possuem conhecimento relacionado ao processo ensino-aprendizagem. Outros ainda além da falta de conhecimento pedagógico, não dominam os conteúdos específicos. Assim posto, o que se percebe é que esses professores acabam chegando às salas de aula, sem saber o quê podem ensinar e/ou como ensinar.

Ao analisar os cursos de formação inicial é possível verificarmos determinadas características que reforçam essa crítica:

- a) Possuem um currículo com amplos conteúdos e um tempo escasso para desenvolvê-los, que impede uma profundidade dos conceitos abordados;
- b) Adotam aulas expositivas que reforçam a passividade e a recepção de conhecimentos dos futuros professores;
- c) Seguem uma padronização na resolução de problemas que não favorece a criatividade e o espírito crítico daqueles futuros professores que terão depois que possibilitar o estímulo de tais qualidades junto aos alunos;
- d) Utilizam-se de materiais sofisticados nas aulas práticas aos quais o futuro professor provavelmente não terá acesso nos laboratórios das escolas, ao lado de um encaminhamento metodológico da atividade científica direcionado para verificar conhecimentos acabados do tipo “receita de bolo”, que não conduz com a atividade científica (MC DERMOTT *apud* LORENCINI JR, 2000, p.12-13).

Na tentativa de sanar ou pelo menos de atenuar as deficiências da formação inicial do professor surgiu uma modalidade de formação continuada que já foi denominada de reciclagem - termo esse que remete a uma comparação nada agradável dos professores e/ou seus conhecimentos com o lixo que precisa passar por um processo especial para ser reaproveitado - de capacitação e mais recentemente de formação continuada. Na sua formação, o professor deveria adquirir conhecimentos pedagógicos sobre a aprendizagem de ciências de forma totalmente integrada ao conhecimento dos conteúdos a serem ensinados.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez os conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem que deveriam ser adquiridos pelos professores são:

- a) Reconhecer a existência de concepções espontâneas (e sua origem) difíceis de ser substituídas por conhecimentos científicos, senão mediante a uma mudança conceitual e metodológica.
- b) Saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos, o que exige aproximar a aprendizagem das Ciências às características do trabalho científico.
- c) Saber que o conhecimento é uma construção para respostas às questões científicas, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemáticas de interesse para os alunos.
- d) Conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma conseqüente.
- e) Conhecer a importância que possuem, na aprendizagem das Ciências – isto é, na construção dos conhecimentos científicos -, o ambiente da sala de aula e o das escolas, as expectativas do professor, seu compromisso pessoal com o progresso dos alunos etc. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993, p. 33).

O professor deverá compreender também, que nesse processo ele é o mediador na aprendizagem, ele deve reconhecer nos alunos suas concepções prévias e promover neles, por meio de perguntas, maior elaboração cognitiva. É preciso, portanto que ele atue refletindo na sua ação, pois suas intervenções muitas vezes serão feitas a partir das respostas e reações dos alunos que vão gerar novas respostas e reações. Por isso é necessário que ele seja capaz de tomar decisões (quais perguntas formular a partir da resposta dada, qual o tempo de espera deve ser estabelecido para que haja maior participação dos alunos e melhoria no nível cognitivo dos alunos, entre outras) e fazer opções independentemente de métodos e técnicas aprendidas. Para tanto o professor deverá ter a capacidade de integrar e ativar os conhecimentos adquiridos (conceitos, teorias, habilidades, etc.) na ação prática.

O exercício da reflexão-na-ação permite ao professor construir sua própria teoria a partir da prática realizada em sua sala de aula. Assim, considerando o conhecimento prático, a habilidade do professor de ciências em formular perguntas não deve ser considerada como elemento isolado do contexto do processo ensino-aprendizagem.

Dentro da concepção construtivista observada desde algumas décadas e dentro do âmbito da psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, reúne-se uma série de princípios que permitem compreender a complexidade dos processos de ensino/aprendizagem e que se articulam em torno da atividade intelectual implicada na construção do conhecimento.

Todo indivíduo possui sua estrutura cognitiva alicerçada sobre o que ele chamou de esquemas de conhecimento. A respeito disso esse Zabala acrescenta:

(...) estes esquemas se definem como representações que uma pessoa possui, num momento dado de sua existência, sobre algum objeto de conhecimento. Ao longo da vida, estes esquemas são revisados, modificados, tornam-se mais complexos e adaptados à realidade, mais ricos em relações. A natureza dos esquemas de

conhecimento de um aluno depende de seu *nível de desenvolvimento* e dos *conhecimentos prévios* que pôde construir; a situação de aprendizagem pode ser concebida como um processo de comparação, de revisão e de construção de esquemas de conhecimento sobre os conteúdos escolares (ZABALA, 1998, p.37).

Quando o professor organiza situações de ensino-aprendizagem, geralmente relaciona o assunto a ser tratado em sala de aula com a realidade cotidiana contextualizada de seus alunos. Para que isso ocorra, a função do professor será facilitar o surgimento de um contexto de comunicação comum, mas nunca substituir o processo de construção dialética desse espaço. Deve haver uma negociação aberta de todos e de cada um dos elementos que compõem o contexto de compreensão comum.

Cabe ao professor, buscar as relações de elaboração, adequação e pertinência que os conhecimentos prévios dos alunos estabelecem frente a um novo conteúdo científico, já que estes orientam a interpretação das informações, selecionam e organizam os tipos de relações de significados.

Os conhecimentos prévios são os fundamentos cognitivos para a construção de novos significados, portanto podemos admitir que diante de um novo conteúdo o aluno elabora uma representação, utilizando os conhecimentos prévios que lhe permitam atribuir a esse conteúdo algum grau de significado.

ZABALA (1998) afirma que para poder estabelecer vínculos entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios, em primeiro lugar é preciso determinar interesses e motivações, para gerar um ambiente em que seja possível que os alunos se abram, façam suas perguntas e comentem o processo.

O modelo didático de formulação de perguntas pode ser então uma estratégia para promover nos alunos uma aprendizagem mais reflexiva e, desse modo, tornar os conhecimentos prévios ativados e explícitos para o coletivo da sala de aula. Com isso não só o aluno identifica suas próprias idéias, mas também o professor que torna esses conhecimentos mais explícitos para a sala de aula, para serem negociados entre professor/aluno e aluno/aluno.

Uma das funções das perguntas do professor no decorrer do discurso na sala de aula é promover nos alunos uma reflexão sobre o próprio conhecimento. Esse processo reflexivo sobre o próprio conhecimento costuma ser chamado de metacognição. De acordo com Vygotsky (apud LORENCINI JR, 2000, p. 47-48), “os conceitos cotidianos são extraídos geralmente da busca de regularidades e constantes no comportamento dos objetos, os

conceitos científicos são, na verdade, o produto da reflexão que fazemos sobre nossas idéias a respeito do comportamento dos objetos”.

É de suma importância o papel do professor como mediador na aprendizagem e na ajuda da metacognição, pois por meio das perguntas, ocorre maior elaboração cognitiva dos conceitos científicos.

Identificar os conhecimentos prévios e compreendê-los de acordo com o contexto sócio-cultural dos alunos implica explorá-los nas múltiplas relações que estabelecem entre si e com o novo conteúdo escolar.

A perspectiva vygotskyana admite a influência do meio social no processo de interiorização, o indivíduo reconstrói o significado exterior em interior, através de uma mediação explícita ou implícita, carregada de significados sociais e históricos. Assim, as informações que chegam ao indivíduo não são internalizadas diretamente do meio. Elas são sempre intermediadas pelas pessoas que o rodeiam. Da mesma forma o indivíduo não reage como um espelho apenas refletindo o que aprende. As informações intermediadas são reelaboradas numa espécie de linguagem interna, que caracteriza a aprendizagem. Nenhum conhecimento é construído pelo indivíduo sozinho, mas sim em parceria com os outros, que são os mediadores. É através dessa aprendizagem adquirida nas relações com os outros que construímos os conhecimentos que permitem o desenvolvimento mental. Portanto, para Vygotsky (1998) a aprendizagem precede o desenvolvimento e os dois processos são interdependentes.

Para Vygotsky (1998) o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem ocorrem através de saltos de um nível de conhecimento para outro. A fim de explicar esse processo, ele desenvolveu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, que definiu como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (1998, p. 112). Em outras palavras a ZDP é o que separa a pessoa de um desenvolvimento que está próximo mais ainda não foi atingido.

Nessa perspectiva deve-se levar em consideração a necessidade de mediação entre os diferentes níveis de desenvolvimento, e, para tanto, na escola, o professor e os colegas mais experientes podem ser esses possíveis mediadores.

Sendo assim, podemos considerar que o discurso reflexivo é construído a partir das perguntas formuladas pelo professor, que implicam uma série de intercâmbios de perguntas e respostas dos alunos, promovendo novas intervenções do professor para a

articulação de idéias e a troca de argumentos entre os alunos, permitindo assim, a modificação e reelaboração de seus esquemas de conhecimento, funcionando então, o discurso reflexivo construído em sala de aula como uma “ponte” entre o desenvolvimento potencial e o desenvolvimento real do aluno.

Numa concepção construtivista do ensino, ZABALA (1998, p.90) “admite que ensinar envolve estabelecer uma série de relações que devem conduzir à elaboração, por parte do aprendiz, de representações pessoais sobre o conteúdo objeto de aprendizagem.”

Para Lorencini Jr. “se considerarmos que a interação que o aluno estabelece com o objeto de conhecimento é única e determinante para garantir sua autonomia, somos forçados a legar ao professor um papel subjacente no processo de estruturação cognitiva e de construção de conhecimento” (LORENCINI JR., 2000, p. 58)

Proporcionar uma atividade cognitiva estruturante implica que as interações entre o aluno e o objeto de conhecimento sejam bidirecionais, sendo facilitadas e orientadas pelo professor, que estabelece ações educativas, como é o caso do *discurso reflexivo*, criando um elo entre o conhecimento científico e o aluno.

O professor que pretende promover junto com os alunos um discurso interativo em sala de aula deve levar em conta na sua argumentação as supostas inconsistências cognitivas presentes nos alunos. Essa consideração permite ao professor construir um discurso com perguntas que exponham as incoerências, conflitos e contradições que os alunos possuem, perante as suas próprias concepções.

As questões do professor, no discurso interativo são geradas a partir das intervenções dos alunos e elaboradas para provocar neles maior reflexão. Muito embora a maioria das questões inserida no desenvolvimento dos conteúdos da aula seja decorrente da construção recíproca e coletiva do discurso e, desse modo, a pergunta seguinte a ser formulada depende da resposta anterior dada pelo aluno, o professor deve planejar e avaliar as questões elaboradas, pensando em todas as possíveis respostas, para estruturar um corpo de perguntas significativas, para melhor atingir os objetivos cognitivos propostos.

Portanto, é de suma importância que ao utilizar o Modelo Didático de Formulação de Perguntas, o professor elabore previamente um conjunto de perguntas para serem utilizadas durante as aulas, antecipando as possíveis respostas e outras possíveis perguntas, para melhor conduzir o discurso.

Lorencini Jr.(2000) cita três fortes razões para justificar o preparo prévio das questões:

- 1) as perguntas devem ser precisas e não ambíguas na sua formulação para que tenham a intenção que o professor planejou;
- 2) uma conexão em série de questões é difícil de organizar de improviso numa seqüência lógica;
- 3) o professor estará melhor preparado para negociar com o inesperado se ele possuir um corpo de questões já pensadas e refletidas. (LORENCINI JR., 2000, p.43).

Cabe lembrar aqui, que mesmo que o conteúdo não possibilite ao professor partir do conhecimento prévio do aluno ou de situações-problema ao elaborar a pergunta inicial, será o modo de conduzir o discurso, de forma interativa e progressiva, que fará as devidas aproximações entre os conteúdos científicos e a construção de significados.

Ao considerar a concepção construtivista da aprendizagem, aprender é construir o conhecimento. Essa construção implica, porém em atribuir um significado pessoal aos conteúdos já elaborados e culturalmente já existentes. Assim, para que o aluno atribua um significado e dessa forma aprenda, é necessário que ele ative seus *esquemas de conhecimento*, ou seja, é preciso que ele busque em sua estrutura cognitiva, toda informação existente a respeito do que vai ser aprendido e que se encontra ali armazenada e conectada entre si. (MIRAS, 1996, p. 95).

Uma vez ativados, os esquemas de conhecimento serão modificados a partir de vínculos e novas relações estabelecidos com as recentes informações recebidas, num processo de negociação e compartilhamento de significados.

São as interações promovidas pelas perguntas e respostas, que vão possibilitar esse processo, que por sua vez, implicará como foi dito anteriormente, na atribuição de significado pessoal ao novo conteúdo. Quanto maior for a rede de significados construída pelo aluno, entre aquilo que ele já conhece e o conteúdo que lhe é apresentado, mais significativamente ele terá aprendido.

Assim, ao planejar atividades de sala de aula é preciso que tenha claro o que é ou não necessário conhecer.

Para Miras (1996), pelo menos dois critérios precisam ser considerados ao selecionarmos os conhecimentos prévios dos alunos que deverão ser explorados: o conteúdo a ser ensinado e os objetivos que pretendemos atingir com relação a esses conteúdos e ao tipo de aprendizagem que pretendemos que nossos alunos alcancem.

Algumas questões são, portanto imprescindíveis ao prepararmos nossas aulas, pois de suas possíveis respostas poderemos concluir qual o grau, abrangência e profundidade do conhecimento que é necessário e de qual forma esse conhecimento deve ser explorado para

que o aluno possa aprender aquilo que lhe será ensinado. O que é realmente importante que o meu aluno saiba? De que maneira pretendo que eles aprendam esse conteúdo?

Assim, a primeira função das perguntas na construção do discurso reflexivo: ativar os conhecimentos prévios dos alunos. Cada aluno ao chegar à escola traz consigo seu próprio conhecimento que vai sendo adquirido ao longo de sua vida de maneira não-formal (ao ouvir alguém falar sobre determinado tema, em programas de televisão, ao ler um livro ou uma revista etc.). Juntem-se a esses conhecimentos, aqueles adquiridos de maneira formal na escola e teremos “(...) alunos com conhecimentos que lhes servem para ‘engancha’ o novo conteúdo e lhes permitem atribuir-lhe algum grau de significado” (MAURI, 1996 p.87). A partir daí, com a ajuda do professor o aluno deverá fazer a relação de um significado com o outro. É importante lembrar que quanto maior for a rede de significados construída pelo aluno entre os conhecimentos previamente estabelecidos e os novos conhecimentos, mais significativa será sua aprendizagem.

Para que o professor possa então perceber e ativar os conhecimentos prévios de seus alunos é importante que ele inicie a aula a partir de perguntas e/ou situações problemas o mais próximo possível da realidade do aluno. No entanto, as perguntas e/ou situações problemas devem ser realmente desafiadoras, não podem se restringir aquilo que o aluno já sabe ou já conhece para que estimulem o aluno a pensar e a rever os significados por ele atribuídos e os modificarem quando for o caso (ONRUBIA, 1996).

Ao considerar os conhecimentos prévios dos alunos e os significados já construídos como ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos, o professor vê o ensino como “uma ajuda ao processo de aprendizagem” (ONRUBIA, 1996, p.123), “mas apenas ajuda, porque o ensino não pode substituir na atividade mental construtiva do aluno nem ocupar o seu lugar” (COLL apud ONRUBIA, 1996 p. 124).

Sendo a função primeira das perguntas ativar os conhecimentos prévios do aluno podemos pensar a criação de uma Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP - como a segunda. Toda vez que o aluno responde a uma pergunta usando o conhecimento que ele já possui, permite que o professor identifique seus conhecimentos prévios, e a partir deles também a existência de uma ZDP em sua estrutura cognitiva. É, portanto necessário ajudá-lo a superar a ZDP, a alcançar o nível de desenvolvimento que está próximo, mas que ainda não foi atingido. Nessa perspectiva deve-se levar em consideração a necessidade de mediação entre os diferentes níveis de desenvolvimento, e, para tanto, na escola o professor e os colegas mais experientes podem ser esses possíveis mediadores.

Sendo assim, podemos considerar as perguntas formuladas pelo professor, a articulação de idéias e a troca de argumentos entre os alunos que surgem no discurso reflexivo construído em sala de aula, como uma “ponte” através da qual o aluno deixa o desenvolvimento efetivo e alcança o desenvolvimento potencial.

Outro aspecto importante a se considerar na criação e intervenção na ZDP é o uso da linguagem.

Vygotsky (1989) considera a linguagem duplamente importante no processo de aquisição do conhecimento e aprendizagem uma vez que ambos só ocorrem depois que as informações recebidas do meio são reelaboradas numa espécie de linguagem interna e por ser o principal instrumento de intermediação do conhecimento entre os seres humanos.

A fala ocupa um lugar central na criação e intervenção nas ZDP, porque é o instrumento fundamental por meio do qual os participantes podem comparar e modificar seus esquemas de conhecimento e suas representações sobre aquilo que está sendo ensinado e aprendido (ONRUBIA, 1996 p. 142).

Por tudo isso, é preciso que o professor faça uso adequado da linguagem nas interações que pretende estabelecer com seus alunos, explorando-a de todas as formas possíveis, porém deve evitar que haja um distanciamento muito grande entre a linguagem utilizada por ele e a capacidade de compreensão do aluno, portanto ele deve:

(...) Empregar um vocabulário adequado para definir, exemplificar, conceituar os conteúdos abordados, como também estabelecer analogias e relações explícitas entre as concepções, são alguns recursos da linguagem que ajudam e facilitam os alunos na organização dos significados atribuídos de maneira mais próxima aos significados dos conceitos científicos (LORENCINI JR., 2000 p. 53)

Não sendo a interação construída apenas pela fala do professor, é preciso também levar em consideração a linguagem utilizada pelos alunos, preocupando-se com o fato de que eles a empreguem corretamente e que principalmente sejam capazes de utilizar palavras do seu vocabulário usual ao se referirem a conceitos e/ou princípios científicos, assim como se utilizem da linguagem escrita com eficiência para demonstrar a compreensão e aprendizagem dos conteúdos (ONRUBIA, 1996).

Iniciar a aula com perguntas e/ou situações problemas o mais próximo possível da realidade do aluno é uma dessas estratégias, pois desenvolve no aluno habilidades cognitivas para a resolução de problemas. Dessa forma, ele aprende os procedimentos mentais que ele deve adotar toda vez que precisa resolver um problema, ou seja, o aluno aprende a aprender.

Outro aspecto das perguntas, que deve ser considerado devido à importância que apresenta no desenvolvimento do processo de aprendizagem em sala de aula, a partir do discurso reflexivo, é o potencial cognitivo e interativo das perguntas do professor, pois:

Atribuem ao aluno um papel ativo no processo de aprendizagem, passando a ser responsável por ela, no sentido de que uma vez que a construção do conhecimento é considerada um processo de elaboração pessoal, pois depende da atribuição pessoal de significados ao novo conteúdo, ninguém pode fazer isso por ele;

O aluno compromete-se com a atividade, devido principalmente a funcionalidade e significância das perguntas para estabelecer vínculos conceituais entre os conhecimentos prévios; porém é necessário que elas consistam em um desafio, possível de vencer, mesmo que isso exija do aluno certo esforço, para isso é necessário que elas interajam com a realidade experiencial dos alunos;

Permitem ao aluno aplicar o conhecimento prévio em um novo contexto situacional e assim aceitá-lo, reprová-los ou ressignificá-los, redefinindo as estruturas cognitivas;

Interagem com a realidade experiencial e cotidiana dos alunos e dessa interação depende a funcionalidade e significância que levam o aluno a comprometer-se com a aprendizagem;

Propiciam ao professor o acompanhamento ativo dos processos cognitivos. As perguntas e repostas dos alunos são indicadores do grau de envolvimento cognitivo do aluno com o problema;

Democratizam as participações, reconhece a heterogeneidade das diferenças individuais e culturais presentes na sala de aula e promovem relações interpessoais entre professor/aluno e entre alunos.

Assim, a partir da consideração dos vários aspectos das perguntas, dentro do discurso reflexivo, é possível perceber a importância que elas possuem no processo de aprendizagem, não apenas como meio de verificação do conhecimento dos alunos, mas como mecanismo de melhora nas relações interpessoais em sala de aula e também e principalmente como instrumento para se atingir uma aprendizagem realmente significativa.

O papel do professor e a maneira como ele conduz as interações em sala de aula, são fundamentais nesse processo. Sendo ele próprio, fornecedor direto da orientação que o aluno necessita ou ainda possibilitando a participação ativa dos alunos.

Diferentemente das interações usuais de sala de aula, nas quais as perguntas normalmente têm um caráter avaliativo/punitivo, no *discurso reflexivo*, as questões surgem a

partir das respostas dadas pelos alunos à pergunta/situação problema iniciais proposta pelo professor e são elaboradas para provocar neles maior reflexão.

Assim, para propiciar o desenvolvimento do discurso reflexivo em sua sala, o professor deve iniciar as interações com perguntas e/ou situações problemas o mais próximo possível da realidade do aluno. Agindo assim ele permite que o aluno ative os conhecimentos prévios que possa ter sobre o conteúdo a ser estudado, necessários “não apenas porque “(...) não podem prescindir deles na realização de novas aprendizagens, mas porque deles dependem as relações que é possível estabelecer para atribuir significado à nova informação proposta” (MIRAS, 1996 p. 97). Sem essa atribuição de significado, a aprendizagem não se efetivará.

Outros cuidados que o professor deve ter ao formular as perguntas envolvem os seguintes aspectos:

a) Divergência ou convergência das perguntas, caracterizadas pela quantidade de respostas que elas podem gerar. Dessa forma, a melhor maneira de propiciar o discurso reflexivo é a utilização no início da aula de uma pergunta divergente, pois ela admite mais de uma resposta possível, o que abre o leque de possibilidades para a intervenção do professor e para a troca de argumentos entre os alunos.

A partir do desenrolar da aula, o professor passa a utilizar-se de perguntas convergentes, que admitem apenas uma resposta correta.

b) O nível cognitivo das questões elaboradas, ou seja, qual é o grau de exigência na elaboração da resposta pelo aluno. Ao classificar uma pergunta como sendo de alto ou baixo nível, é preciso considerar principalmente a resposta do aluno (quanto mais completa ela for, maior o nível cognitivo da pergunta). Também é preciso levar em conta o momento da aula em que ela foi inserida. É muito provável que uma pergunta feita no início da aula seja de baixo nível cognitivo, pois até então o aluno não terá (ou terá poucos) elementos necessários na sua estrutura cognitiva para elaboração de uma resposta completa. A mesma pergunta, porém feita ao final de uma aula ou de um conteúdo, poderá ter um alto nível cognitivo, pois poderá apresentar em sua resposta elementos adquiridos pelo aluno no decorrer dos trabalhos.

Cabe aqui ainda, ressaltar certas habilidades, que segundo Lorencini Júnior (2000) são indispensáveis ao professor que pretende utilizar-se do discurso reflexivo em sua sala de aula, como por exemplo:

a) A de conduzir um debate ou discussões decorrentes da própria situação criada a partir da pergunta formulada;

- b) Conduzir as discussões com certa neutralidade, permitindo aos alunos a oportunidade de pensar as questões por si próprios;
- c) Tornar a pergunta inicial mais restrita através de novas perguntas;
- d) Não induzir o aluno à resposta, deixando de usar na construção de suas perguntas, expressões como: não é mesmo? , não lhe parece?
- e) Auxiliar o aluno a identificar e reconhecer o que foi anteriormente perguntado;
- f) Sugerir analogias que permitam uma melhor compreensão ou fornecer informações complementares para avaliar respostas ou hipóteses;
- g) Promover o desenvolvimento do “entendimento compartilhado”, através de um processo de negociação, ao contrário de simplesmente transmitir informações;
- h) Oportunizar ao aluno vivenciar diferentes tarefas, em que possa ativar suas estratégias de aprendizagem e obter êxito nas atividades propostas.
- i) Formular a pergunta para todos os alunos, democratizando as participações;
- j) Diminuir a exposição unidirecional dos conteúdos e estabelecer um contato interativo constante com o aluno;
- k) Reformular a pergunta caso não obtenha resposta, pensando a possibilidade de falta de clareza no enunciado ou até mesmo a falta de funcionalidade e significação da questão para o aluno;
- l) Auxiliar o aluno, caso necessário, na formulação da resposta, pois é comum a ele nessas situações ter dificuldade em organizar sua fala em torno de seu raciocínio, faltando clareza na exposição da idéia;
- m) Sistematizar as diferentes respostas dos alunos durante a aula, registrando-as no quadro, para facilitar a identificação dos processos cognitivos construídos durante as interações;
- n) Não utilizar a resposta do aluno como uma pergunta, usando expressões orais e/ ou faciais que sugiram que a resposta está errada;
- o) Evitar intencionalmente a correção das respostas dos alunos e/ou confirmarem de imediato os acertos de um determinado aluno, sob pena de interromper a construção das interações.

O fato do desenvolvimento do discurso reflexivo depender das interações que ocorrem a partir das respostas dadas e inclusive de perguntas formuladas pelos alunos a partir de uma situação problema inicial é uma característica desse tipo de interação que pressupõem ausência de intencionalidade e objetivo, o que não se verifica na prática, pois o professor ao

planejar sua aula precisa pensar as possíveis respostas e assim ter previamente elaborado um determinado número de questões que poderão ser utilizadas na construção das interações com seus alunos.

O Modelo Didático de Formulação de Perguntas propicia aos professores não só de Ciências, mas de outras áreas uma nova maneira de promover ensino e aprendizagem, levando em consideração os aspectos abaixo:

- a) Concebe a perspectiva construtivista do conhecimento e da aprendizagem significativa como marcos teóricos referenciais com os quais se encontra compatível e ajustado.
- b) Admite o currículo como um sistema de elementos flexíveis, dinâmicos e interativos que podem ser modelados pelas reconceptualizações do professor durante o desenvolvimento da prática educativa.
- c) Reconhece a heterogeneidade das diferenças individuais e culturais encontradas no âmbito escolar, no qual os processos cognitivos e interativos produzem efeitos diversos de acordo com cada contexto e cada indivíduo.
- d) Facilita a integração da pluridimensionalidade do processo de aprendizagem, no que se refere aos aspectos: afetivo, interativo e cognitivo.
- e) Propicia a organização dos conteúdos científicos em torno de situações-problema.
- f) Determina uma metodologia de desenvolvimento da aula como um processo de investigação.
- g) Proporciona à aula um caráter de evento social comunicativo, no qual o fluxo de informações bidirecional imprime à construção de significados um processo de interação entre os alunos, interação com o professor e interação com os próprios conteúdos científicos da aprendizagem.
- h) Promove a autonomia do professor e dos alunos, favorecendo um processo de desenvolvimento pessoal do aluno e profissional do professor, no sentido de tomada de decisões frente às situações educativas: o aluno regulando o seu próprio processo de aprendizagem e o professor reflexionando sobre a sua prática para implementar possíveis mudanças. (LORENCINI JR, 2000, p.128).

Até aqui foram apresentados elementos teóricos que dão suporte ao Modelo Didático de Formulação de Perguntas, porém, é necessário um planejamento prévio das perguntas a serem inseridas no desenvolvimento das atividades, assim, a fim de lhe proporcionar também elementos auxiliares no planejamento de aulas que propiciem situações de discurso reflexivo propomos então, como forma de sugestão para o professor, algumas questões que poderão ser utilizadas.

1) TEMA: FERMENTAÇÃO:

a) A AÇÃO DOS FUNGOS

Verificar a função de cada ingrediente na produção do pão: farinha, ovos, fermento, etc.

P: Depois que a mãe amassa e enrola o pão ela já põe pra assar? Por quê?

P: Como a mãe sabe que “tá” na hora de por o pão para assar?

P: Por que a bolinha de massa sobe?

P: O que fez a bolinha ficar mais leve?

P: De onde veio esse “ar”?

Nesse momento o professor pode então explicar a ação dos fungos presentes no fermento biológico. O exemplo da “subida da bolinha” pode ser usado também para explicar densidade.

b) AÇÃO DAS BACTÉRIAS

P: Por que essa embalagem de leite (“caixinha”) é chamada de “longa vida”?

P: Sem abrir a caixa, o leite não estraga, depois de aberto ele pode estragar... Por que você acha que isso acontece?

P: Mas e dentro da geladeira, também não tem ar?

P: Você já notou o que acontece com o leite quando ele fica muito tempo fora da geladeira e depois é posto para ferver?

P: O leite estragado tem o mesmo gosto do leite bom?

P: Por que o gosto do leite muda?

P: O que é feito com o leite estragado?

Pensar na inserção de questões com esses temas:

Verificar o conceito de “talhar o leite”. Relacionar com produção de coalhadas, iogurte...

O que é Yakult? Por que devemos ferver leite “cru”?

2) TEMA: TRANSFORMAÇÃO DOS ALIMENTOS

P: Vocês conhecem alguém que tem uma doença chamada diabetes?

P: O que vocês já ouviram falar?

P: Uma pessoa que tem diabetes deve mesmo fazer uma dieta especial e além de doces deve evitar também alguns alimentos como pão, macarrão...

P: O que esses alimentos têm a ver com o açúcar?

P: Os alimentos continuam como são dentro do nosso corpo?

P: Em qual parte do corpo ocorre essa mudança?

P: Por essa mudança ocorre?

Nesse ponto o professor pode falar dos nutrientes que são retirados dos alimentos na digestão, pra onde são levados e pra que, explicando a produção de energia.

3) TEMA: IMUNIDADE

O professor solicita aos alunos numa aula anterior que tragam suas carteiras de vacinação e perguntem para as mães quais doenças já tiveram. Com eles em sala observa as vacinas que eles tomaram.

P: Todo mundo está com a carteirinha completa?

P: Quem toma vacina nunca fica doente?

P: Então a vacina não serve pra todas as doenças?

P: Por que a gente “pega” certas doenças?

P: Mas por que a pessoa que toma a vacina não pega a doença ou “pega fraco”?

P: Você conhece alguém que já tenha tomado vacina contra a gripe?

P: Essa pessoa tomou vacina só uma vez? Ela nunca mais teve gripe?

P: Por que a vacina não é remédio?

P: Como uma vacina funciona?

A partir desse momento o professor explica o que são anticorpos.

P: Imagine o seguinte caso: um bebê de cinco meses sofreu um acidente que provocou um ferimento profundo. Apesar de estar com a vacinação em dia, ele ainda não havia tomado todas as doses necessárias. Por isso o médico aplicou uma dose da vacina antitetânica e também uma injeção de soro antitetânico, para ter certeza de que a criança não contrairia tétano. Por que ele fez isso?

4) TEMA: PRESSÃO E TEMPERATURA

P: Se eu estou com pressa pra fazer o almoço e tenho que cozinhar uma carne, o que eu devo fazer?

P: Por que a panela de pressão cozinha os alimentos mais depressa?

P: A água na panela de pressão esquenta mais que na panela comum?

P: Mas se esquentasse do mesmo jeito a carne não cozinhará no mesmo tempo?

P: Por que a panela de pressão faz aquele barulhinho?

P: De onde veio o vapor?

P: Se a mãe em casa colocar água pra ferver pra fazer café, por exemplo, e pedir pra vocês verem se a água já ferveu como vocês vão saber?

P: Mas por que a água borbulha?

P: E começa borbulhar logo?

P: Então tem que ter certa temperatura pra água borbulhar?

Nesse ponto o professor pode explicar o que é ebulição, os diferentes pontos de ebulição em relação à pressão atmosférica. E pode retomar os questionamentos:

P: Como será que está a pressão dentro da panela de pressão?

P: O que faz a pressão dentro da panela ficar maior?

P: Quando a água ferver qual vai ser sua temperatura?

P: Vai ser igual ou maior do que a temperatura da água que ferve numa panela comum?

P: Por quê?

P: E na panela comum, isso acontece?

P: Isso tem a ver com o fato da panela de pressão cozinhar mais rápido?

5) TEMA: RESPIRAÇÃO/DIGESTÃO/PRODUÇÃO DE ENERGIA - 1

O professor deve pedir aos alunos que anotem quantas vezes o coração bate em um minuto, quando eles estão em repouso.

Depois pedir que corram durante certo tempo e tornem a anotar o número de batimentos cardíacos.

P: O que aconteceu com os batimentos cardíacos depois da corrida?

P: Foram apenas os batimentos cardíacos que aumentaram?

P: Por que os batimentos do coração aumentaram e a respiração ficou mais rápida?

P: Mas por que vocês ficaram cansados?

P: Que parte do corpo fez mais “força”?

P: De onde veio essa “força”?

P: Os músculos da perna produzem essa força?

P: Como a comida “vai” para os músculos?

P: Vai para o estômago. E o que acontece no estômago?

Nesse ponto o professor pode falar dos nutrientes que são retirados dos alimentos na digestão, pra onde e são levados e pra que, explicando a produção de energia.

Depois pode retomar as perguntas:

P: Se a produção de energia acontece na célula e precisa da glicose que foi tirada do alimento e do oxigênio se encontrarem lá, como conseguimos o oxigênio?

P: E como eles chegam à célula?

P: E o sangue chega até as células como?

P: Então quando vocês falaram que fizeram força pra correr, essa força pode ser a energia?

P: Então quando corremos precisamos de mais energia?

P: Se precisamos de mais energia pra correr, a célula vai ter que produzir mais energia?

P: Se precisamos de mais oxigênio como vamos conseguir?

P: Se uma quantidade maior de oxigênio e glicose precisa chegar à célula, rapidamente, quem vai levar?

P: E pro sangue ir mais rápido?

P: Então porque o coração bateu mais depressa e a respiração ficou mais rápida depois que vocês correram?

6) TEMA: RESPIRAÇÃO/DIGESTÃO/PRODUÇÃO DE ENERGIA - 2

O professor apresenta o quadro abaixo aos alunos.

Principais gases do ar	Ar inspirado	Ar expirado
Nitrogênio	79 %	79 %
Oxigênio	20,96 %	17 %
Gás carbônico	0,04 %	4 %

P: Na tabela, vemos os principais gases que compõem o ar. Vemos também a quantidade desses gases que existem no ar que inspiramos e no ar que expiramos.

P: O que significa inspirar e expirar?

P: O que acontece com a quantidade de oxigênio?

P: E o gás carbônico?

P: O ar entra e sai da onde?

P: O ar fica só no pulmão?

P: Vai pra célula pra quê?

P: A célula usa tudo que tem no ar pra produzir energia?

P: Isso tem alguma coisa a ver com a quantidade de oxigênio ter diminuído no ar que foi expirado?

P: Por quê?

P: E o gás carbônico aumentou por quê?

Aqui o professor pode lembrar o processo de produção de energia, acrescentando que o que acontece na célula é a combustão da glicose e como todo processo de combustão ocorre o consumo de oxigênio e a produção de gás carbônico.

P: Por que o gás carbônico é jogado fora?

P: E o nitrogênio? Ele vai para a célula?

P: Por quê?

Nesse ponto o professor pode explicar o processo da hematose.

Retomar as questões:

P: Podemos dizer que a célula também respira?

P: Respirar é só colocar ar pra dentro e pra fora do corpo?

Nesse ponto o professor pode introduzir os conceitos de respiração externa (entrada do ar pelas vias respiratórias, a hematose, a saída do ar pelas vias aéreas) e interna, a chamada respiração celular. Ao falar da respiração externa apresenta os órgãos que formam o sistema respiratório e o papel de cada um no processo da respiração.

7) TEMA: FOTOSSÍNTESE

O professor apresenta aos alunos um trecho de um artigo escrito pelo cientista Eugene Rabmowitch (1901-73) publicado na revista de divulgação científica Scientific American.

“O ser humano é o rei do mundo animal, superando por sua inteligência e seu poder todos os outros animais. Ainda assim é menos auto-suficiente que a mais humilde erva daninha.”

P: Quem concorda com a afirmativa do cientista? Por quê?

P: Pois bem alguém planta o mato?

P: Alguém “cuida” do mato?

P: Então como ele sobrevive?

P: E nós, do que nós precisamos para viver?

P: Sem ar, sem água, sem comida nós morremos. De onde vem nossa comida?

P: E as plantas comem?

P: Pra que a gente come mesmo?

P: E a planta? Não cresce?

P: Nós precisamos da comida pra crescer. E a planta, cresce como?

P: Mas nós precisamos do ar, da água e também do alimento... E a planta não?

P: Bom vocês já disseram que a planta precisa do ar, do sol, e da água pra viver...

P: Falta então só o alimento... né?

P: Pois bem, a planta utiliza a água, o ar e o sol para produzir o seu alimento.

Nesse ponto o professor pode explicar como acontece o processo da fotossíntese.

Depois retoma as questões:

P: Bom se a planta produz o seu alimento utilizando a água que vem da chuva, a luz do Sol, o gás carbônico que vem do ar, ela precisa de nós para alguma coisa?

P: E nós precisamos da planta? Por quê?

P: O que nós vimos que a planta retira do ar pra fabricar o seu alimento?

P: O que ela “devolve” para o ar?

P: Nós podemos respirar gás carbônico? Nós produzimos oxigênio como as plantas?

P: Se estamos retirando o oxigênio do ar desde que nascemos como ele ainda existe no ar que respiramos?

8) TEMA: MOVIMENTOS TERRESTRES

Pedir aos alunos que em grupos respondam às seguintes questões:

1) Como acontece o dia e a noite?

2) Por que o ano tem 365 dias?

Depois de expostas as respostas (que provavelmente envolverão os movimentos da Terra) continuar os questionamentos:

P: Se é a Terra que gira, porque então vemos o Sol “nascendo” de um lado, atravessando o céu e se escondendo do outro lado no horizonte?

P: Por que não sentimos o movimento da Terra?

P: Quando vocês pulam pra cima, caem num lugar diferente de onde vocês estavam?

P: Mas a Terra não se movimentou enquanto vocês pulavam? Então não deveriam ter caído mais pra frente, mais pra trás ou mais para o lado?

9) TEMA: MOVIMENTOS TERRESTRES/ ESTAÇÕES DO ANO/ INCLINAÇÃO DO EIXO DA TERRA

P: Do que depende a temperatura em nosso planeta?

P: Nós temos a mesma temperatura durante o ano todo?

P: O que provoca as mudanças de temperatura em nosso planeta?

P: Em um mesmo dia a temperatura é a mesma em todo lugar do planeta?

P: Porque isso acontece?

P: Sugira com um desenho qual a maneira que a Terra se move para aquecer mais um lado do que o outro.

P: De que jeito o movimento da Terra faz a temperatura do planeta mudar?

10) TEMA: FOTOSSÍNTESE/ RESPIRAÇÃO

P: O que aconteceria se isolássemos algumas plantas em um recipiente contendo ar?

P: E se isolássemos apenas animais?

P: E no caso de isolarmos plantas e animais?

11) TEMA: REAÇÕES QUÍMICAS/ OXIDAÇÃO

P: O que acontece quando temos em nossa casa uma grade de ferro ou uma janela sem pintura?

P: E se a grade de ferro ou a janela tiverem uma cobertura de tinta?

P: A aparência da ferrugem é a mesma do ferro?

P: No lugar onde aparece a ferrugem continua existindo ferro?

P: A tinta tem alguma influência no fato de acontecer ou não a ferrugem? Por quê?

12) TEMA: DENSIDADE DOS MATERIAIS

Apresentar um copo contendo água e perguntar:

P: O que vai acontecer se for colocado um pouco de óleo no copo?

P: A ordem em que os líquidos foram adicionados tem alguma coisa a ver com o fato da água ter ficado embaixo e o óleo ter ficado em cima?

P: E se adicionarmos uma quantidade maior de óleo, vai haver alguma mudança no resultado?

P: Se colocarmos a mesma quantidade de óleo e de água numa balança o que vai acontecer?

13) TEMA: DILATAÇÃO DOS GASES

Essa atividade poderá ser realizada com os alunos organizados em grupos.

Apresentar aos alunos um erlenmeyer com uma bexiga presa à sua boca.

P: O que acontecerá se o frasco for aquecido?

Depois de proceder ao aquecimento comentar o que foi observado.

P: O ar quente se expande ou o ar quente sobe?

P: O erlenmeyer está sem ar ou o ar está mais espalhado?

P: E se eu colocar de cabeça pra baixo, o que vai acontecer?

P: Representem o ar que está dentro do balão antes e depois do aquecimento.

De acordo com os desenhos apresentados, questionar cada uma das representações a fim de evidenciar e/ou encontrar aquele que realmente represente as moléculas do ar expandido pelo aquecimento.

14) TEMA: ENERGIA

P: O que vem à mente de vocês quando ouvem a palavra energia?

P: Quais são as formas de energia que vocês conhecem?

P: O nosso corpo pra funcionar precisa de energia. Um carro pra funcionar precisa e energia?

De onde vem essa energia?

P: Quando utilizada, de que forma a energia dos combustíveis se manifesta?

15) TEMA: LUZ E COR

P: Qual é a causa das cores dos objetos?

Apresentar cartões de várias cores: preto, vermelho, amarelo, verde, branco>

Questionar:

P: Os cartões são (mencionar a cor) ou estão (mencionar a cor)?

P: A luz que ilumina o ambiente tem alguma coisa a ver com a cor dos cartões?

P: Se os cartões forem iluminados com luzes de cor diferente a cor vai mudar?

Iluminar os cartões e verificar o resultado.

P: Por que as cores mudaram? Todas as cores mudaram?

P: Por que o cartão preto continuou preto?

É importante lembrar que o professor deve utilizar-se de qualquer tipo de teoria para realizar uma análise crítica sobre as teorias que estão implícitas na sua prática (ou não); e ser for o caso ir em direção a um novo modelo, a uma nova forma de trabalho.

Como proposta de implementação do estudo realizado, segue abaixo um exemplo de aula, realizada com uma sexta série do Colégio Estadual Barbosa Ferraz, no município de Andirá.

CONTEÚDO ESTRUTURANTE – MATÉRIA

CONTEÚDO ESPECÍFICO – PROPRIEDADES DA MATÉRIA

AULA SOBRE PROPRIEDADES DA ÁGUA – PRESSÃO

NOÇÃO DE PRESSÃO

A professora inicia a aula com uma situação-problema em uma turma de 6^a série do ensino fundamental, no período vespertino de sua escola.

Segue abaixo a transcrição e a análise dos períodos significativos do discurso:

P- Estavam juntos em uma mata um cachorro e uma garça. Ambos com o mesmo peso. Qual estava exercendo maior pressão sobre o solo?

Aluno 1 – O cachorro.

P- Por que o cachorro?

Aluno 1 – Por que ele é maior, sei lá...

Aluno 2 – Por que o peso dele é mais distribuído nas quatro patas.

A situação-problema ativa os conhecimentos prévios dos alunos 1 e 2. O aluno 1 relaciona tamanho com pressão, mas não cita o fator peso. O aluno 2 relaciona a pressão com a distribuição do peso em diferentes pontos. Na verdade essa distribuição diminui a pressão.

O professor repete a pergunta usando exemplo mais concreto:

P- Prestem atenção, vou perguntar novamente: Um cachorro e uma garça estavam na mata. Os dois pesavam a mesma coisa, por exemplo, 20 kg. Qual dos dois exerce maior pressão sobre o solo?

Alunos – O cachorro. (Praticamente a sala toda).

A informação que têm o mesmo peso não modifica a concepção daqueles que consideravam o cachorro maior. O tamanho independente do peso continua prevalecendo como fator para ocasionar maior pressão.

P- Então, vamos realizar uma atividade. Vamos pegar dois tijolos (iguais em tamanho e peso) e duas almofadas. O primeiro tijolo vai ser colocado sobre a almofada na posição horizontal (deitado). O segundo, na posição vertical (em pé). Qual eles vocês acham que está exercendo maior pressão sobre a almofada?

Alunos (praticamente a sala toda) – Em pé.

P- Por que será que o tijolo em pé está exercendo maior pressão?

Aluno 1– Por que todo peso dele cai tudo prá baixo não é?

Aluno 2 – Por que o peso ta distribuído desigual.

Aluno 3 – Por que todo peso dele ta posto numa parte só.

Aluno 4 – Não faz tanta pressão...

Os alunos 1 e 3 percebem que a pressão é exercida na base menor do tijolo. O fato dos alunos estarem vendo a situação faz com que se aproximem mais do conhecimento científico.

Os alunos 2 e 4 continuaram com a concepção da distribuição desigual do peso no tijolo. Nesse aspecto, a professora perde a oportunidade de formular uma nova pergunta para a construção de um novo discurso. Essa atitude talvez venha reforçar a idéia de que somente respostas corretas devem ser aproveitadas.

P- Então vocês acham que na segunda almofada o tijolo está exercendo mais pressão?

Alunos – (Praticamente toda sala concordou com o tijolo na posição vertical).

P- Quem se recorda da pergunta que eu fiz no início da aula?

Aluno 1 – Da garça e do cachorro, com o mesmo peso?

P- Comparando com as almofadas e o tijolo, é igual?

Aluno – É.

P- Se for comparar a garça com o tijolo, qual tijolo ela seria?

Aluno 2 – Em pé.

P- Por quê?

Aluno 1 – Porque é mais distribuído.

Aluno 2– Porque a garça tem duas pernas.

O aluno 2 percebe que a distribuição do peso muda em relação o número de patas ou pernas que possui o animal.. Essa analogia com o tijolo revela que a construção interativa do discurso e o uso do concreto garantam significância ao conteúdo. A interação construída pela professora e os alunos permite que as ZDP sejam criadas. Mesmo assim, o aluno 1 continua confuso, embora a sala toda concorde com o aluno 2 (mesmo não tendo sido transcritas todas as falas).

Notamos com isso que as intervenções da professora e dos alunos nesse episódio de ensino podem ser caracterizadas por uma atividade mental científica, na qual a situação-problema é o ponto de partida e de chegada para a ativação do processo cognitivo.

CONCLUSÃO

Entre os problemas levantados podemos identificar aqueles que poderiam ser considerados problemas de gestão, pois remetem aos fatores que configuram a escola como uma instituição e que, portanto necessita de uma estrutura física e técnico-pedagógica que permita seu funcionamento adequado. As mudanças na formação inicial e específica dos professores deveriam ocorrer no sentido de que passem abordar conteúdos de caráter contextual como a natureza da ciência, a história e a filosofia da ciência e as implicações do desenvolvimento científico, pois eles fornecem ao professor instrumentos essenciais para orientar seu ensino numa visão contextualizadora da ciência através da problematização de conteúdos.

Utilizar uma prática que permita o desenvolvimento dos conteúdos por meio das interações discursivas entre aluno/professor e aluno/aluno e que por essa característica possibilita mudanças de comportamento e atitudes dos alunos no que se refere à motivação, interesse, curiosidade e participação no desenvolvimento das aulas, possivelmente seja a resposta que tanto procuramos. Cabe ao professor, buscar as relações de elaboração, adequação e pertinência que os conhecimentos prévios dos alunos estabelecem frente a um novo conteúdo científico, já que estes orientam a interpretação das informações, selecionam e organizam os tipos de relações de significados.

É importante ressaltar, porém, que o conhecimento prático não é inato, mas pode ser construído num processo de elaboração individual do professor a partir de uma reflexão feita sobre sua ação prática. A prática reflexiva pode, portanto levar o professor a construir a sua teoria a partir da sua própria prática.

O professor que pretende promover junto com os alunos um discurso interativo em sala de aula deve levar em conta na sua argumentação as supostas inconsistências cognitivas presentes nos alunos. Essa consideração permite ao professor construir um discurso com perguntas que exponham as incoerências, conflitos e contradições que os alunos possuem, perante as suas próprias concepções.

Iniciar a aula com perguntas e/ou situações problemas o mais próximo possível da realidade do aluno é uma dessas estratégias, pois desenvolve no aluno habilidades cognitivas para a resolução de problemas. Dessa forma, ele aprende os procedimentos mentais que ele deve adotar toda vez que precisa resolver um problema, ou seja, o aluno aprende a aprender. As ações do professor devem se caracterizar pelo acompanhamento ativo do processo de construção de significados construídos em sala de aula atendendo à diversidade e necessidade dos alunos, que podem argumentar sobre uma idéia, dar opiniões e formular perguntas para estabelecer conexões entre os novos conhecimentos e seus conhecimentos prévios.

É preciso ressaltar ainda que, ao aplicar o Modelo Didático de Formulação de Perguntas, o professor deve conhecer bem o assunto para poder propor questões que levem o aluno a sair de uma postura passiva e aprender a pensar, elaborando raciocínios, verbalizando, trocando e justificando idéias. As intervenções do professor como determinantes na construção das interações que ocorrem durante a aula, devem ser, portanto, sempre um convite a participação do aluno. Sendo assim, podemos considerar as perguntas formuladas pelo professor, a articulação de idéias e a troca de argumentos entre os alunos que surgem no discurso reflexivo construído em sala de aula, como uma “ponte” através da qual o aluno deixa o desenvolvimento efetivo e alcança o desenvolvimento potencial.

No entanto, é preciso pensar que a técnica de perguntas pode não funcionar com eficácia, na escola pública, onde a quantidade de alunos por sala de aula é grande, dificultando o discurso interativo tendo em vista que os alunos falam a uma só vez, não havendo muita compreensão do texto aplicado.

REFERÊNCIAS

ANDREOLLA N. **Interações Discursivas e Elaboração de Conhecimentos**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2005.

CARVALHO, A. M. P. de. e GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1987.

LORENCINI JR, A. O Professor e as perguntas na construção do discurso reflexivo em sala de aula. **Dissertação de doutorado**. Faculdade de Educação da USP, 2000.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e aluna aprendam? In: COLL, C. et all. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1996.

McDERMOTT, L. C. **A perspective on teacher preparation in physics and other sciences: the need for special science courses for teachers**. American Journal of Physics, 1990 apud LORENCINI JR, A. **O Professor e as perguntas na construção do discurso reflexivo em sala de aula**. Dissertação de doutorado. Faculdade de Educação da USP, 2000.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1996.

ONRUBIA, J. **Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir**. São Paulo: Ática, 1996

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZABALA, A. **A prática Educativa – Como Ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.