

# **A VISÃO E PERSPECTIVA DOS PROFESSORES SOBRE A SUA PRÁXIS EDUCATIVA NA INICIAÇÃO À EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: POTENCIALIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NOS ALUNOS**

## **THE VISION AND PERSPECTIVE OF THE PROFESSORS ON ITS EDUCATIVE PRÁXIS IN THE INITIATION TO SCIENTIFIC EDUCATION: POTENTIALITIES TO BE DEVELOPED IN THE PUPILS**

**Natália Soares<sup>1</sup>**

**Janaína Dias Godinho<sup>2</sup>, Edson Roberto Oaigen<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ULBRA/PPGECIM – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, natnaso@yahoo.com.br

<sup>2</sup>ULBRA/PPGECIM – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, tchejana@gmail.com

<sup>3</sup>ULBRA/PPGECIM – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, oaigen@terra.com.br

### **Resumo**

Esse estudo analisa a forma com que os professores dimensionam suas práticas em trabalhos investigativos, elencando indicadores que apontem o desenvolvimento de potencialidades procedimentais e atitudinais vislumbradas no decorrer da iniciação científica, visando conhecer suas perspectivas sobre esta metodologia, constituindo uma pesquisa maior onde também foram averiguadas as perspectivas dos demais participantes. Refere-se a uma pesquisa qualitativa, que compara as respostas objetivas, através da escala de Likert, com respostas abertas. A coleta de dados foi realizada durante a primeira FENACEB, em novembro de 2006, em Belo Horizonte (MG), com 21 professores de diversas áreas do conhecimento. Constatamos que a maioria dos professores não desenvolveu com seus alunos trabalho de cunho investigativo, apontando a necessidade de uma mudança em suas formações, que possibilitem uma familiarização da atividade docente com o método científico.

**Palavras-chave:** Iniciação científica – prática docente – potencialidade

### **Abstract**

This study analyzes the form that the professors dimensioned their practice in investigative works, searching for indicators that point the development of procedural and attitudinal potentialities glimpsed in elapsing of the scientific initiation, aiming, to know its perspectives on this methodology, constituting a bigger research where the perspectives of the others participant had been also inquired. It refers to a qualitative research, which compares the objective answers, through the Likert scale, with open answers. The collection of data was carried through, during the first FENACEB, in November of 2006, Belo Horizonte (MG), with 21 professors of diverse areas of knowledge. We evidence that the majority of the professors did not develop with its pupil's, investigative work pointing the necessity of a change in its formations that make possible a familiarization of the teaching activity with the scientific method.

**Keywords:** Scientific initiation - practical professor - potentialities

## **Introdução**

O ofício de educar é uma atividade complexa, pois além de envolver vários integrantes, e estes possuírem diferentes propósitos, é um campo de ação no qual todos os envolvidos instigam os seus cognitivos. Embora Carrascosa (1996) afirme que há visões simplistas a respeito do que é ensinar, de que “quem sabe, sabe ensinar”, e que as idéias de senso comum sobre a ciência e como se desenvolve o trabalho científico são exemplos de como o papel do ofício de ensinar é ignorado. Educar vai muito além das atividades técnicas e didáticas de desenvolver conteúdos, é um convívio social onde se estabelecem laços afetivos e emocionais, portanto cabe aqui colocar que os alunos não somente adquirem conhecimentos nas aulas de ciências, por exemplo, mas também aprendem cidadania – que é um conceito bastante amplo.

Na educação há três principais realidades que afetam diretamente o processo de ensinar e aprender, a primeira é a realidade do contexto – onde se inclui o próprio contexto escolar, o da comunidade e o familiar –, a segunda é a realidade do aluno e a terceira é a realidade do professor. A escola é o espaço que além de unir esses três universos, também possibilita a dinâmica entre professor, conteúdo e aluno, e do encontro desses três componentes, acontece à práxis educativa.

Para que esta se encontre atualizada com as necessidades de sua época é necessário que o professor esteja bem preparado, Teixeira (2003) relata que dentro das tentativas de incrementar a formação dos futuros docentes, encontra-se a idéia de inserir no processo formativo a iniciação à pesquisa. Segundo o documento de Estatística dos Professores do Brasil, publicado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira, 2003), apesar de inúmeras leis, resoluções, decretos e pareceres que regulam a formação e a profissão docente, esta ampla produção normativa ainda não foi capaz de transformar, de forma efetiva e sustentável, a realidade desses profissionais, em particular, do professor que atua na educação básica.

O ensino de ciências deve ocupar um lugar de destaque na sociedade atual, já que por meio dele torna-se possível o entendimento dos avanços científicos, assim como a desmistificação da ciência em si. Conforme Cachapuz (2005), a alfabetização científica se impõe como uma dimensão essencial da cultura de cidadania, pois entendemos que através dela formar-se-á cidadãos capazes de compreender e estabelecer julgamentos a cerca dos avanços científicos e tecnológicos.

Nosso estudo busca analisar de que forma esses professores dimensionam as suas práticas em trabalhos investigativos, elencando indicadores que apontem o desenvolvimento de potencialidades procedimentais e atitudinais desenvolvidas pelos alunos, visando conhecer suas perspectivas sobre esta metodologia, constituindo uma pesquisa maior onde também são averiguadas as perspectivas dos demais participantes (alunos e avaliadores de Feiras de Ciências).

## **Metodologia**

O Instrumento de Coleta de Dados – ICD – em forma de questionário foi inspirado no artigo de Fernandes (2004). O presente estudo trata de uma pesquisa qualitativa, compara as respostas objetivas, através da escala de Likert com respostas às questões abertas. Escolhemos o método de Likert por possibilitar a coleta de uma quantidade importante de itens que indicam atitudes negativas e positivas conforme Richardson (1999), tornando viável a construção de uma tabela para a avaliação do grau de importância estabelecido pelos professores a cada etapa do trabalho.

Através da fórmula:  $RM = \sum_{R1-R5} / (R1 \times 1) \dots (R5 \times 5)$  do artigo de Oliveira (2005) calculamos o Ranking Médio (RM), juntamente com a análise de conteúdo, a fim de obter respostas mais completas na delimitação das variáveis.

Organizamos o ICD em duas partes:

- 1<sup>a</sup>) busca de informações que caracterizassem a amostra, tais como: área de formação, tempo de docência e nível de atuação;
- 2<sup>a</sup>) questionamentos sobre as potencialidades (procedimentais e atitudinais), constituindo-se de 14 perguntas referentes às etapas desenvolvidas para a realização do trabalho apresentado na Feira de Ciências, assim como as competências e habilidades desenvolvidas durante todo o processo. Solicitando-se aos professores que estabelecessem um grau de importância (numa escala crescente de um até cinco) para cada etapa do trabalho desenvolvido e potencialidade desenvolvida, e explicassem suas opções.

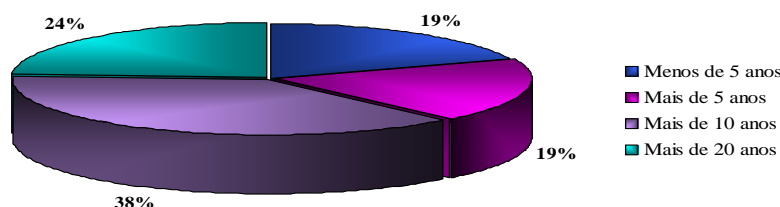
A coleta de dados foi realizada durante a primeira Feira Nacional de Ciências da Educação Básica – FENACEB – promovida pelo Programa de Apoio às Feiras de Ciências (MEC/UNESCO), que, por meio de seleção pública financiou 20 Feiras em 14 Estados brasileiros. A 1<sup>a</sup> Feira Nacional de Ciências da Educação Básica foi realizada em novembro do ano passado, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, onde reuniu estudantes e professores de diferentes regiões do nosso país.

### **Análise e discussão dos dados**

A amostra foi composta por 21 professores, dos quais 4 tinham formação na área Biológica, 2 eram formados em Química, 3 em Física, 1 em Matemática, 3 em Geografia, 2 em História, 2 em Letras, 1 na Pedagogia e 1 possuía mais de uma graduação. Havendo de certa forma uma equidade na participação dos campos de conhecimento, fator relevante para o enriquecimento de uma Feira de Ciências, conforme afirma Pereira (2000) a evolução interdisciplinar da produção científica é uma característica destes eventos, onde são apresentados desde de investigações empíricas tradicionais até as contradições que relacionam o *status* filosófico (materialismo dialético) com o *status* científico (materialismo histórico).

Averiguamos o tempo de docência dos professores, para mensurarmos a sua experiência e as suas expectativas profissionais, pois são fatores que podem influenciar na visão e perspectiva dos mesmos.

O gráfico a seguir (figura 1) demonstra o tempo de docência dos professores.



**Figura 1.**

### **Distribuição do tempo de docência da amostra.**

A partir do gráfico podemos construir duas grandes categorias a serem analisadas, uma de professores com até 10 anos de experiência, num percentual de 38%, e a segunda, de professores com mais de 10 anos de experiência, num percentual de 62%. Percebemos que a nossa amostra se constitui em sua maioria de professores traquejados de sua prática docente, podendo sugerir que a formação de novos professores está decaindo. Conforme o documento, Estatísticas dos Professores do Brasil, publicado pelo INEP (2003) divulga que a demanda na rede pública pelos cursos de graduação que possuem licenciatura, em 1991 era de três candidatos por vaga, chegou a cinco em 2002, mesmo considerando o grande aumento de vagas no período, o que é um fato animador.

Por outro lado, o relatório salienta a avaliação do número de ingressos em relação ao número de vagas oferecidas, observa-se que os cursos de graduação que oferecem licenciatura encontram-se entre aqueles com o maior número de vagas não preenchidas. Em 2002, 6% das vagas nas instituições da rede pública e 41% nas instituições da rede privada não foram preenchidas.

Estes índices revelam o desinteresse por cursos de magistério e/ou licenciatura indicando que a decisão de ser professor, da forma que se apresenta, não tem se mostrado atrativa, em termos de mercado e condições de trabalho. Uma política de valorização do magistério contribuiria para resgatar o interesse e a motivação dos jovens em abraçarem essa carreira, que, em épocas passadas, ocupou um lugar de destaque.

Concordamos com Carrascosa (1996) em que a formação de um professor é um processo a longo prazo que não finaliza com a obtenção do título de licenciado, isso porque, entre outras razões a formação docente é um processo complexo como salienta o autor, exige muitos conhecimentos e habilidades impossíveis de ser todos adquiridos num curto espaço de tempo.

Consideramos relevante a discussão a cerca da formação dos professores por considerarmos que este é um fator imprescindível no bom exercício da práxis educativa, para que esta ocorra de forma responsável e consciente do seu papel formador na sociedade. Os cursos de graduação encontram-se muito limitados aos conteúdos das disciplinas, esquecendo de problematizar as necessidades da sociedade em que está inserida, como um processo contínuo de (des) construção e (re) construção do saber, representando um avanço em relação ao esforço coletivo empreendido por pesquisadores das diversas áreas de conhecimento onde é realizada.

A Iniciação Científica deve ser um trabalho de pesquisa executado pelo aluno de graduação sob a orientação científica de um professor, com o objetivo de vivenciar a metodologia científica, aprimorando, assim, sua formação, tornando-se viável em todos os níveis educativos, desde a educação básica até a pós-graduação. A pesquisa desempenha papel fundamental na consolidação da Universidade, como espaço mobilizador para a produção e disseminação do conhecimento, mas também pode ser articuladora entre a escola e os centros universitários.

A sociedade atual exige que o professor assuma uma postura de pesquisador, desenvolvendo habilidades ligadas a atitudes inquietas, investigativa, reflexiva e crítica. Sendo este um problematizador de contextos sociais para promoção de aprendizagem, compreendendo o papel do Ensino de Ciências no processo de formação da cidadania e assumindo esse desafio, através de atitudes e valores e da interatividade na sala de aula.

Diante dos contextos que envolvem a educação científica, é notável a sua importância para se promover a democracia, sendo esta fundamental para formação plena de uma sociedade mais justa e igualitária.

Evidencia-se um novo modelo de educação, que possibilite aos alunos a discussão corajosa de sua problemática. Uma educação que promova um diálogo constante com os outros, promovendo a inquietude do aluno, como ser social. Em suma, a educação só consegue alcançar resultados quando se compromete a oportunizar experiências, criatividade para buscar novos conhecimentos.

Os cidadãos devem ser capazes de opinar, mesmo que em suas escolhas diárias ou sobre temas polêmicos. E justamente por isso, nada melhor do que desenvolver essas competências e habilidades, na fase escolar.

Referimo-nos às potencialidades no que se referem à capacidade produtiva, ou seja, as competências e habilidades que esses professores vislumbram que seus alunos desenvolvam no decorrer da Iniciação a Educação Científica, e as organizamos em duas categorias, procedimentais (oriundas de o verbo proceder, executar, fazer), referidas às próprias etapas do trabalho investigativo, as atitudinais, relacionadas à formação do caráter dos indivíduos. A tabela a seguir mostra a frequência e o Ranking Médio (RM) do grau de importância estabelecido pelos entrevistados a cada etapa de realização do trabalho.

***Tabela 1. Grau de importância atribuído pelos professores para as etapas de realização do trabalho desenvolvido.***

QUESTÕES	FREQUÊNCIA DE SUJEITOS					
	1	2	3	4	5	RM
1 Escolher um assunto para estudar	3	1	5	2	10	<b>3,71</b>
2 Formular problemas	3	2	3	5	6	<b>3,47</b>
3 Testar hipóteses e executar experiências	2	2	5	7	5	<b>3,52</b>
4 Coletar e Interpretar dados	2	3		7	9	<b>3,86</b>
5 Analisar e discutir os resultados obtidos	2	1	4	4	9	<b>3,85</b>
6 Formular conclusões	3	1	4	5	9	<b>3,73</b>
7 Apresentar o trabalho para diversas pessoas	1		3	4	13	<b>4,33</b>
8 Pesquisar em diversos livros	4	1	3	4	9	<b>3,62</b>

Destacamos a etapa 7 (Apresentação do Trabalho para a população), o qual foi atribuído o maior grau no RM de importância. Na opinião dos professores, a classificação da importância de cada etapa encontra-se da seguinte ordem: apresentação do trabalho para a população; coleta e interpretação dos dados; análise e discussão dos dados; elaboração da conclusão; escolha do assunto; pesquisa bibliográfica; testagem das hipóteses e executar experiências; formulação do problema.

Apresentamos a seguir a análise das justificativas atribuídas a cada etapa do trabalho desenvolvido.

### **1º. Apresentação do trabalho para a população**

Os professores justificam essa escolha, pelo fato da etapa proporcionar aos educandos uma oportunidade de compartilhar suas descobertas, levando-os a interagir com o público, na busca de um reconhecimento do trabalho, permitindo verificar que houve um esforço para aprender, para construir seus próprios saberes. Essa experiência resulta no conhecimento do grupo, pois indica que novos conhecimentos foram construídos.

Esta etapa exige desenvolvimento de postura e oralidade, capacidade dialógica. Curiosamente, este, que é o último acontecimento, fruto de todos os passos anteriores, foi eleito pelos professores, o mais importante.

### **2º. Coleta e Interpretação dos Dados**

Embora essa etapa tenha sido considerada a segunda mais importante para os professores, percebe-se que uma parcela muito pequena da amostra a desenvolveu de fato. Considerando que poucos souberam justificar suas atribuições de importância para esse procedimento, pressupõe-se uma dificuldade em se promover atividades que confronte os alunos com a descoberta, mostrando que eles também são responsáveis pela própria aprendizagem, na medida em que vão interpretando seus dados, o que significa segundo HERNANDEZ (1998), considerar que não se aprende só na escola, e que aprender é um ato comunicativo, já que necessitam das informações que os outros trazem. Essa postura denuncia a dificuldade dos docentes em abandonarem o papel de transmissor de conteúdos, para se transformarem em pesquisadores, mostrando aos seus alunos que não podem esperar do professor todas as respostas e soluções.

A tarefa de analisar resultados implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, sua divisão em partes, que devem ser inter-relacionados, e a identificação de tendências e padrões relevantes Depresbiteris (1988). Goldenberg (2000) explica que essa fase exige muita sensibilidade para que se aproveite o máximo possível dos dados coletados e da teoria estudada, assim como nas demais etapas, uma pequena parcela da amostra demonstrou desenvolver essa fase durante a investigação como podemos perceber através das justificativas dos entrevistados:

*“Refletir sobre o conhecimento e a realidade”* justifica um professor, pressupondo a oportunidade de construção autônoma de novos saberes, problematizando a realidade do aluno, na busca de soluções, a questões propostas por eles próprios.

“*Socialização, proporciona novos conhecimentos, melhorar o desenvolvimento*” e “*compreensão do conhecimento construído: possibilidades e limites além da natureza do saber científica*”. Para dois professores, estas etapas favoreceram a construção da autonomia dos alunos na procura de novas informações sobre o tema escolhido e oportunidade de construção de novos saberes durante a reflexão dos dados obtidos.

Quando o professor desabafa “*alguns alunos não querem discutir, apenas constatar, o que não é suficiente*” ele denuncia a dificuldade que muitos professores encontram nessa transição entre receptor passivo a sujeito do processo. Levando-nos a refletir sobre nosso papel enquanto educadores na promoção de atividades que motivem os alunos a usar o espaço escolar para desenvolver o espírito crítico, competência que inclui o hábito de se questionar perante o que lhe é oferecido.

## **2º. Elaboração da Conclusão**

Goldemberg (2000) explica que essa é a hora de exercitar o olhar crítico sobre a pesquisa e verificar quais foram os objetivos iniciais e o que realmente foi alcançado, e as conseqüências dos resultados.

Os entrevistados referem-se a essa etapa, como um exercício de síntese e reconhecimento de novas perspectivas, como fundamental para o desenvolvimento do aluno, já que, segundo os professores, os levam a pensar, permitindo constatar seus objetivos e a construção de conhecimento, através da reflexão e assimilação do que foi exposto.

## **3º. Escolha do assunto**

Conforme o documento do Encontro do Mercosul Educacional (2006), o foco da maioria dos trabalhos apresentados na FENACEB, foi o desenvolvimento de técnicas que estimulassem o aprimoramento das condições ambientais e difundissem o direito à cidadania nas mais diversas regiões brasileiras. Incluímos esta questão ao questionário para averiguar e posteriormente relacionar com outra potencialidade atitudinal que pode ser desenvolvida pelos alunos, que é a criatividade e o espírito de iniciativa.

Hernandez (1998) sugere que o critério de escolha do tema deve basear-se na sua relação com os trabalhos e temas precedentes, permitindo vincular a novas formas de conexão com a informação e a elaboração de hipóteses de trabalho, que guiem à organização da ação.

Consideramos que nessa etapa, professores e alunos devem questionar-se sobre a relevância, interesse ou oportunidade de abordar um ou outro tema, que representará o objeto de investigação do grupo. Por isso, é curioso verificar que os professores desconsideraram essa etapa como uma das mais significativas, sendo esta primordial para elaboração da problemática pesquisada.

As justificativas citadas revelam que dentre a amostra apenas 7 professores possibilitam aos alunos nessa fase, enquanto que uma parcela significativa da amostra não possibilita que seus alunos escolham os assuntos que desejam pesquisar afirmando que os temas deveriam estar relacionados com os conteúdos de provas outros ainda demonstraram não entender a importância e relevância dessa fase, para otimização do trabalho investigativo. O fato de transmitir conhecimentos prontos conduz a ignorar os problemas que se pretendiam resolver, as dificuldades encontradas, não respeitando as limitações do conhecimento científico.

A escolha do tema a partir de indagações que emergem de assuntos de seus próprios interesses, através da inquietação de seus alunos diante do desconhecido. Essa postura promove um comprometimento maior dos envolvidos, já que estes terão um propósito a alcançar, no qual desejam encontrar soluções para superar as próprias dúvidas. Furaste (2007) salienta que, para se fazer uma boa escolha do tema, deve-se considerar basicamente, a sua relevância no contexto em que se encontra, observando-se as atribuições que serão trazidas para o aprofundamento do estudo científico que o envolve sem perder a originalidade.

## **4º. Pesquisa bibliográfica**

Devemos considerar que na era em que vivemos, dispomos de diversas fontes de pesquisa. Conforme a afirmação de Demo (2003), o conhecimento disponível está nos livros, bibliotecas, videotecas, universidades, institutos de pesquisa, escolas, computadores e bancos de dados, e que através da informática está cada vez mais acessível. A maioria dos entrevistados assinalou essa etapa como necessária para obter informações, enfatizando que os livros representam a fonte mais segura para pesquisa. Um professor declara que essa etapa desperta o ser investigativo, supondo a capacidade do aluno de interagir com o conhecimento, de forma autônoma, flexível e criativa, representando a melhor preparação para a vivência nesse mundo complexo, incerto, sempre exigindo novos saberes, inspiradores de novas ações.

Vale ressaltar a importância do papel do professor, orientando os alunos na busca de conteúdos mais significativos, levando-os a refletir sobre a relevância do referencial teórico para se chegar a um resultado ou conclusão, resultando numa aprendizagem consciente.

### **7º. Testagem das hipóteses e executar experiências**

Sete respostas não condiziam com a pergunta proposta, e outros seis entrevistados não justificaram. Percebemos que poucos professores compreendem a lógica das hipóteses quando um professor afirma não considerar seus alunos capazes, e outro confundiu essa etapa com a coleta de dados. Esse fato nos remete a idéia de visão simplista da natureza das hipóteses, o que de certa forma deve ter influenciado nos resultados das pesquisas.

Quando o professor destaca que essa fase promoveu o “desenvolvimento da autonomia” em seus alunos, ele reafirma as considerações de Fernandes (2004), quando a autora sugere que o procedimento de testagem de hipóteses possibilita ao aluno formular hipóteses e executar experiências pressupondo uma maior autonomia de pensamento. A autora destaca ainda que esse aspecto possa representar o que condiciona as fases iniciais do trabalho experimental.

Ao revelarem que “os alunos sentem-se desafiados e querem comprovar as investigações” relacionando com a “comprovação de idéias”, os professores indicam que realmente foram atingidos os propósitos dessa etapa, onde a postura de motivadores foi fundamental para promover a busca de possíveis respostas. Zancan (2000) alega que é na formulação de hipóteses que o cientista usa a imaginação como artista, mas trilha um caminho próprio quando exerce a crítica e a experimentação.

Segundo Richardson (1999), a hipótese é uma resposta possível de ser testada e fundamentada para uma pergunta feita ao fenômeno escolhido. O pesquisador examina a literatura sobre o fenômeno, obtém a maior quantidade de conhecimento para responder ao problema formulado, estas considerações nos remetem a relacionar essa fase com a formulação do problema e a pesquisa bibliográfica, mostrando a dependência que há entre essas etapas, o que de certa forma, possa justificar os motivos que levaram os professores terem direcionado às mesmas, frequências semelhantes e bem próximas.

Fernandes (2004) apud Jiménez Aleixandre (2000) afirma que todo trabalho científico deve levar o aluno a testagem de hipóteses, a fazer previsões, a planejar experiências simples, a comunicar suas idéias e a refletir criticamente sobre todo o percurso investigativo. Diante dessa perspectiva, a autora considera que o trabalho experimental deixa de ser encarado apenas como uma atividade que envolve o “fazer”, para envolver, sobretudo o “pensar”, possibilitando o desenvolvimento de competências nos vários domínios.

### **8º. Formulação do problema**

A capacidade de formular novas perguntas é para Fernandes (2004) uma potencialidade procedimental, considerada pela autora uma das vantagens do trabalho experimental. Justamente esta que é uma das primeiras etapas do desenvolvimento da IEC, ou seja, após escolher um assunto e delimitar o objeto a ser pesquisado, pensar-se-á na pergunta – questão norteadora – a qual o estudo se destinará a buscar resposta/s (soluções). Esta é uma etapa fundamental para o cientista, conforme afirma Goldenberg (2000), a boa resposta depende da boa pergunta, ou seja, é a primeira transcrição para o conhecimento científico.

Conforme Demo (2003), formular, elaborar são termos essenciais da formação do sujeito capaz de propor e contrapor, o questionamento reconstrutivo começa em saber questionar, para o autor o questionamento sistemático cultiva o espírito crítico e estimula o aluno a sempre querer saber mais e melhor, e desta elaboração própria implica um processo complexo e evolutivo no desenvolvimento desta competência.

Nessa etapa é fundamental que o professor estimule os alunos a trabalhar com conteúdos trazidos de casa, a partir das dúvidas que neles despertem inquietação, enriquece o trabalho, promove o diálogo, a troca entre professor e aluno, onde estes agem usando suas idéias e descobertas. A busca por conteúdos mais significativos leva o aluno a conhecer a dinâmica da pesquisa, para se alcançar um resultado ou conclusão, promovendo uma aprendizagem consciente.

Hernandez (1998) considera que toda investigação escolar vem como um modo de colocar o aluno no lugar de quem produz conhecimento, lugar esse que o professor também deve ocupar estimulando os alunos a respeitarem os diferentes pontos de vista, o olhar sob diferentes perspectivas, o compartilhar, o interagir e realmente realizar trabalhos em grupos. Apesar de desconsiderarmos 8 respostas (6 em branco e 2 sem coerência), grande parte da amostra demonstrou efetuar esse procedimento, quando afirma que essa etapa é essencial para o trabalho, já que desenvolve o pensamento crítico dos alunos, colocando-os diante de desafios, promovendo uma autonomia intelectual. Apenas 2 professores relataram que os alunos encontram dificuldades, e por isso, houve a interferência do professor.

Pernick (1998) salienta a importância do papel do professor como mediador, interagindo sistematicamente com os alunos para determinar suas idéias e procurando meios de intervir à medida que elaboram novos significados. Recomenda ainda, que enquanto os alunos trabalham, o professor deve observar, buscando dicas para auxiliar na compreensão, ou ainda, oportunizar momentos didáticos onde a informação fornecida possa estimular o aluno ou permitir-lhe novos discernimentos do problema a ser investigado.

A diversidade de respostas atribuídas pelos professores indica as diferentes concepções quanto à execução do trabalho investigativo, pressupondo que o trabalho experimental nas escolas é pobre e muitas vezes confuso, o que nos leva a considerar que não há por parte dos professores, uma reflexão adequada a cerca do alcance e relevância que a pesquisa represente na vida dos educandos, sugerindo motivação para estes apreenderem por si próprios, preparando-os para enfrentar situações imprevisíveis no contexto em que vivem. Revela ainda a ênfase no “fazer”, desconhecendo o porquê e para quê. Para Carrascosa (1996) o professor deve buscar formação adequada, conciliando o ensino à investigação didática, para aumentar a sua capacidade de inovação e possibilitar a fundamentação para suas decisões sobre o currículo.

**Tabela 2.** Grau de importância atribuído pelos professores para as potencialidades atitudinais desenvolvidas pelos alunos durante a realização do trabalho investigativo.

QUESTÕES	FREQÜÊNCIA DE SUJEITOS					
	1	2	3	4	5	RM
C Cooperar com os outros	2	1	4	3	11	<b>3,95</b>
A Reflexão crítica	3	1	1	3	13	<b>4,05</b>
D Responsabilidade	3	2	2	3	11	<b>3,81</b>
E Autonomia e auto-motivação	2	1	6	2	10	<b>3,81</b>
B Espírito de iniciativa	2	1	3	3	11	<b>4,00</b>
F Gestão do Tempo	2	3	2	5	8	<b>3,70</b>

A hierarquia de importância estabelecida pelos professores para as potencialidades atitudinais segue a seguinte ordem: reflexão crítica; espírito de iniciativa; cooperar com os outros; responsabilidade; autonomia e auto-motivação e por último gestão do tempo.



Destacamos a seguir a análise de cada aspecto de acordo com a ordem de importância determinada pelos entrevistados dissecando as justificativas.

### **b. Reflexão crítica**

Na era em que vivemos, marcada por profundas transformações na educação, os cidadãos devem ser capazes de opinar, mesmo que em suas escolhas diárias. Essa competência exige dos alunos, o hábito de se questionar perante o que lhes é oferecido. O ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas, amparadas em elementos tangíveis. Assim, os estudantes poderão desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundadas em critérios tanto quanto possível objetivos, defensáveis, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada definida de forma ampla (Bizzo, 2002).

Os professores entrevistados demonstraram acreditar nesse modelo de educação, quando atribuem à reflexão crítica, a potencialidade mais significativa durante a pesquisa, considerando a formação da postura crítica como foco do conhecimento. Consideram ainda que a reflexão crítica promova a transformação do aluno/pesquisador, subentendendo uma melhor compreensão do mundo e suas relações.

Diversos são os autores que acreditam na crítica em âmbito escolar para se promover uma análise mais significativa das problemáticas que são lançadas aos alunos, dentre eles destacamos Bizzo (2002), Cachapuz (2005), Coll (1994), Freire (1997), Gadotti (2002), Imbérnon (2000), Vasconcellos (2003). Esse grupo de professores demonstrou uma constante busca de atividades que promovam o espírito crítico dos alunos, tão importante nos dias atuais, de forma a promover cidadãos conscientes e preocupados com a realidade que os cerca, concretizando um dos grandes propósitos do ensino de ciências, que é a superação de obstáculos que impedem a compreensão do pensar e do fazer ciência.

### **e. Espírito de iniciativa**

Embora tenha sido considerada a segunda atitude mais importante para os professores, menos na metade da amostra demonstrou coerência nas respostas. Dois professores consideraram a motivação do aluno como aspecto fundamental para promover-se o espírito de iniciativa em âmbito escolar, sendo esta o ponto de partida para qualquer investigação científica.

Carvalho (apud Barbosa & Bulcão, 2004) refere-se a iniciativa como fundamental para desenvolver nos educandos o espírito científico. O autor relata ainda, que a formação escolar de uma pessoa se dá através da superação dos obstáculos ao conhecimento, sendo a iniciativa um dos fatores de superação. Nesse caso, é fundamental que os professores proponham atividades de tal modo que leve os alunos a perceberem que nenhum conhecimento se constitui numa verdade absoluta, pronta e acabada, motivando os alunos a fazerem suas próprias descobertas, possibilitando novas formas de compreensão da realidade.

### **a. Cooperar com os outros**

Toda atividade que envolve pesquisa subentende busca e construção de novos conhecimentos. Essa metodologia em âmbito escolar exige do professor e do aluno momentos de discussões, de forma a desenvolver melhor suas habilidades, superando as suas necessidades, promovendo uma aprendizagem significativa, um melhor relacionamento interpessoal, a escuta dos envolvidos no sentido de aprender com os outros - senso de equipe, onde se valoriza a opinião de todos e que todos possuem o direito de falar, servindo de exemplo na construção da atitude produtiva e cooperativa.

Dessa forma, as justificativas que os professores delimitaram à essa potencialidade vêm de encontro com os valores (afetividade nas relações, integração) que devem estar implícitos no planejamento de todo professor. Muitos relataram que essa postura possibilita a troca de conhecimentos entre o grupo, subentendendo um trabalho voltado para coletividade, onde a cooperação promove a excelência do trabalho.

### **c. Responsabilidade**

As perspectivas atuais da educação sugerem o professor como mediador, que propõe situações para que o aluno ponha em movimento seu conhecimento. E esse trabalho só será efetivo, quando o aluno atribuir-lhe significado.

Cool (1994) considera que o aluno seja responsável na medida em que constrói seu conhecimento, atribuindo sentido e significado aos conteúdos do ensino, mas é o próprio professor quem determina com sua atração, com seu ensino, que as atividades no qual o aluno participa possibilitam um maior ou menor grau de amplitude dos significados construídos e, sobretudo, quem assume a responsabilidade de orientar esta construção numa determinada direção.

Apesar de considerarmos essa postura como fundamental para promover a busca de novos conhecimentos de forma autônoma, compreendemos que pequena parcela da amostra soube justificar de forma coerente as atribuições de importância.

As justificativas atribuídas pelos professores deixam claro que o grande desafio atual é desenvolver um sistema educacional que explore a curiosidade dos alunos, mantendo motivação para que estes vislumbrem a utilização desse aprendizado ao longo de suas vidas. Nesse caso, a escola ocupa o lugar de destaque como ambiente encorajador, onde o ensino seja capaz de promover a transformação de forma individual no aluno (antes receptor passivo, passando a sujeito do processo), e de forma coletiva na sociedade. Estimulando aos alunos trabalharem em equipe, a busca autônoma para resolução de problemas, acreditando em suas potencialidades, demonstrando iniciativa e capacidade de inovar. Deve ainda promover a criatividade, permitindo a todos buscarem novas perspectivas.

Através da alfabetização científica os alunos aprendam que a ciência é uma luta constante e difícil na busca de verdades e os professores devem encorajar os alunos a ganharem confiança, sendo capazes de vivenciar de algum modo o espírito da própria construção do conhecimento científico. Ou seja, devem-se explorar no ensino das ciências, proporcionarem espaços para a imaginação e criatividade dos alunos, promovendo discussões. Trata-se de gerar uma mudança de atitudes, gerando novos saberes. Para isso, necessita-se que os professores mudem suas próprias concepções e representações sobre a ciência, englobando questões como políticas públicas, contextos sociais, religiosos e econômicos. É uma perspectiva que exige dos alunos grande capacidade criativa, assim como uma base teórica e espírito crítico. Por isso, os professores devem procurar incentivar os alunos a potencializar suas dificuldades, a pensar sobre o porquê delas, estando atento aos obstáculos que se colocam à aprendizagem, ou seja, deve ajudá-los e dar-lhes confiança.

### **Conclusão**

Constatamos através do RM dos indicadores que, das oito etapas do desenvolvimento do trabalho investigativo, em seis delas, os professores estão com a tendência para julgarem importantes, e duas, eles julgam ser de real importância para o desenvolvimento de seus alunos, sendo elas: apresentar o trabalho para a população e a etapa de coletar e interpretar dados.

Através das justificativas verificamos também que a maioria dos professores não desenvolveu com seus alunos trabalhos de cunho investigativo. O que nos levou a uma discussão a respeito da formação docente, pois vivemos num mundo de constantes transformações, onde o conhecimento torna-se cada vez mais, um fator diferenciador, no qual os professores são responsáveis pelo desenvolvimento de seus alunos, não somente no aspecto cognitivo, mas como referimos na introdução, o processo educativo também deve se preocupar na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades para com a sociedade e o meio ambiente. Precisamos salientar a urgente necessidade de reformulação no processo de ensino e aprendizagem para que este se encontre atualizado diante às transformações sociais e avanços científicos e tecnológicos.

Defendemos ainda, que o professor precisa ser um pesquisador por excelência, não apenas um transmissor de conhecimentos e, para isso, é necessário uma mudança nas ênfases de suas formações, no qual possibilitem uma familiarização da atividade docente com os métodos investigativos. Reconhecendo o processo educativo como alicerce da cidadania, tendo como produto a formação ampla da pessoa e não apenas sua instrução formal, fazendo com que a profissão de professor tenha um contorno bem mais abrangente que a maioria das profissões.

SANTOS (2006) através do seu estudo sugere a formação continuada de professores como um espaço para privilegiar uma reflexão sobre a prática, visando romper todo e qualquer modelo tradicional da investigação vigente. O autor explica ainda, que essa prática promove uma ruptura no princípio metodológico da postura, diante dos professores envolvidos com a pesquisa no contexto escolar. A pesquisa realizada indica o princípio da formação pela reflexão, onde as vozes dos professores são consideradas e respeitadas, como o caminho ideal para alcançarmos os propósitos na educação para a cidadania, ainda que existam muitos outros desafios a enfrentar nesse processo.

Diante disso, defendemos a necessidade em oportunizar aos docentes durante a sua formação e sua práxis a vivência dos métodos investigativos, para que estes percebam através da própria experiência as potencialidades que são desenvolvidas durante a realização de uma pesquisa, tornando possível a real incorporação da Iniciação à Educação Científica no cotidiano escolar.

### **Referências bibliográficas**

BIZZO, NÉLIO. **Ciências: Fácil ou Difícil?** São Paulo – SP. Editora Ática, 2ª edição, 2002.

CACHAPUZ, A. *et. al.* **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARRASCOSA, J. (1996). **Análise da formação continuada e permanente de professores de Ciências Ibero-americanos.** In: Menezes, L.C. (org.). *Formação continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero-americano.* (1996). Campinas: Ed. Associados.

CARVALHO, José Ernane Carneiro Filho. **EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA BACHELARDIANA: Ensino Enquanto Formação.** *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 8/Número 1. Julho de 2006. Disponível em: [http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/v8\\_n1/educacao\\_cientifica.pdf](http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/v8_n1/educacao_cientifica.pdf) Acesso em: 05 jul.2007

COLL, César. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

DEPRESBITERIS, Lea (1988). **Avaliação da aprendizagem do Ponto de vista Técnico-Científico e Filosófico-Político.** *Série Ideais*, 8, pp.161-172. São Paulo: FDE. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_08\\_p161-172\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p161-172_c.pdf) Acesso em: 21 jun.2007.

FERNANDES, Maria Manuela; Silva, Santos Maria Helena. **O Trabalho Experimental de Investigação: Das Expectativas dos Alunos às Potencialidades no Desenvolvimento de Competências.** Trabalho apresentado no II Encontro sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, setembro de 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas técnicas para o trabalho científico: elaboração e formatação**. Explicação das Normas da ABNT. – 14. ed. – Porto Alegre: s.n., 2007.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. São Paulo: Cortez, 2002.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

HERNANDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

IMBÉRNON, Francisco; trad. Ernani Rosa. **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato**. – 2 ed. – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

OLIVEIRA, Luciel Henrique de. Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

PEREIRA, Antonio Batista; Oaigen, Edson Roberto; Henning, Georg J. **Feiras de Ciências**. Canoas. Ed. Ulbra, 2000.

PERNICK, John E (1998). **Ensinando Alfabetização Científica**. *Educar*, n.14, p. 91 – 113. Curitiba: Editora da UFPR. Disponível em: [http://www.educarevista.ufpr.br/arquivos\\_14/penick.pdf](http://www.educarevista.ufpr.br/arquivos_14/penick.pdf) Acesso em: 21 jun.2007

Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=391&Itemid=375>

RICHARDSON, Roberto Jarry, **Pesquisa Social: Métodos e técnicas**, São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Formação de Professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente**. Disponível em: [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8\\_n1/formacao\\_professores.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8_n1/formacao_professores.pdf) Acesso em: 27 jul. 2007.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (2003). **Iniciação à pesquisa: um eixo de articulação no processo formativo de professores de ciências biológicas**. *Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 1, março de 2003. Disponível em: [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5\\_n1/511.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n1/511.pdf) Acesso em 05 jul. 2007

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem; Práticas de Mudança – por uma práxis transformadora**. 5ª edição – São Paulo: Libertad, 2003.

ZANCAN, Glaci T (2000). **Educação científica: uma prioridade nacional**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9764.pdf> Acesso em: 21 jun.2007.