

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL - ULBRA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



JANAÍNA DIAS GODINHO

**A Iniciação à Educação Científica como ferramenta para a
formação do Jovem Pesquisador: conhecendo as potencialidades
procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas nos caminhos
investigativos**

Canoas
2008

JANAÍNA DIAS GODINHO



**A Iniciação à Educação Científica como ferramenta para a
formação do Jovem Pesquisador: conhecendo as potencialidades
procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas nos caminhos
investigativos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: EDSON ROBERTO OAIGEN

Canoas
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G585i Godinho, Janaína Dias.

A iniciação à educação científica como ferramenta para a formação do jovem pesquisador : conhecendo as potencialidades procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas nos caminhos investigativos / Janaína Dias Godinho. -- 2008.

132 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -- Universidade Luterana do Brasil, 2008.

Orientador: Edson Roberto Oiagen.

1. Educação. 2. Iniciação científica. 3. Pesquisador - formação. 4. Desenvolvimento de potencialidades. 5. Projeto investigativo. 6 . Feira de Ciências. 7. Alunos. 8. Professores. I. Oiagen, Edson Roberto. II. Título.

CDU 37: 001.891

CDD 370.981

(Bibliotecária responsável: Sabrina Leal Araujo – CRB 10/1507)

AGRADECIMENTOS

A Deus

Que diante todas as dificuldades encontradas nunca me deixou desistir!

À minha mãe (*in memorian*)

Sempre me espelhei em sua coragem e determinação! Onde estiver, saiba que é tua também mais esta vitória.

Ao meu esposo Rafael

Pelo amor, dedicação, compreensão e principalmente incentivo para tornar possível a busca e a realização de nossos sonhos! Por estar sempre ao meu lado, nos momentos bons e ruins! Obrigada por sorrir e me abraçar nos momentos difíceis e alegres também, por ser o meu porto seguro. Sempre o primeiro a ler meus textos, o primeiro também a criticá-los e enriquecê-los. Só quero que estejas sempre perto.

Ao meu pai

Por ser o meu grande amigo, fazendo-me acreditar em minha capacidade de conquistar meus sonhos! Por ouvir meus desabafos e consolar minhas decepções, semeando sempre a esperança em dias melhores. Pai, teus ensinamentos sempre estarão comigo!

À minha família

Por todo o auxílio, por toda torcida e por todas as palavras de incentivo.

Ao meu orientador Prof. Edson Roberto Oaigen

Nesses dois anos foi muito mais que um orientador, foi um grande amigo, praticamente um segundo pai para mim. Pessoa pela qual nutro tamanha admiração, não somente pelo vasto conhecimento e impecável profissionalismo, mas também pela sua dedicação no exercício da profissão de educar. Agradeço a confiança e credibilidade depositada no meu trabalho, por todas as oportunidades de crescimento profissional e por todos os ensinamentos que me auxiliaram a evoluir também como pessoa.

Aos meus amigos

A todos os meus amigos que não me esqueceram durante esses dois anos em que não tive tempo de visitá-los ou comparecer às festividades. Em especial, ao meu amigo do peito, Vanderlei, por essa amizade sincera e verdadeira que construímos através dos anos.

À equipe do LPEC

Em especial, à minha querida amiga Denise, a primeira pessoa a me receber no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências – LPEC – e que carinhosamente me acolheu. Sinto que foi uma simpatia recíproca e que construímos, além de uma relação de coleguismo, uma verdadeira amizade que, por mim, será para sempre duradoura.

Ao passar desses dois anos, tive muito mais que colegas de laboratório: tive amigos, irmãos e até mesmo uma enteada! Espero que ainda tenhamos, no futuro, novas oportunidades de trabalharmos juntos e convivermos. Muito obrigada a vocês, Mariana Proença, Carol, Dadá,

Ricardo, Luis Roberto, Luiz Fernando, Jânia, Andréia, Raquel, Rosana, Joana e, em especial, à Natália, que, mais que uma colega, mostrou-se uma excelente amiga. A essas pessoas que, todos os dias, me receberam no LPEC com um sorriso e um abraço, obrigada pela prazerosa convivência. Agradeço por todo o companheirismo, carinho e auxílio para o bom desenvolvimento do trabalho que vocês ajudaram a construir.

Aos meus professores e colegas do PPGEICIM

Aos professores, por todos os ensinamentos e troca de experiências. Aos meus colegas, por todo o auxílio, por todas as conversas, brincadeiras e risadas. Aprendi muito com todos. Em especial, à Mariana Figueiró, Simara e Maria Cristina, com as quais tive a oportunidade de desenvolver alguns trabalhos em equipe, o que sempre me renderá ótimas recordações.

Aos alunos e professores que contribuíram para a realização desta pesquisa

Muito obrigada por responderem aos questionários e tornarem possível a minha pesquisa.

Aos meus gatos

Por último, mas não menos importante, aos meus companheiros inseparáveis de redação e leitura, meus amados gatos, Aimé (*in memorian*), Chivas (*in memorian*), Shrek e Linux Sagu, companhias incansáveis nas longas jornadas em frente ao computador.

“Foi atravessando os rigores do inverno que o tempo chegou à primavera”.
Zákind Piatigórsky

RESUMO

Esse estudo analisa a forma com que alunos e professores dimensionam suas vivências 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. 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 em dois momentos distintos: a primeira durante a I Feira de Ciências e a ULBRA, realizada no mês de outubro na cidade de Canoas (RS); e a segunda durante a I FENACEB, em novembro, na cidade de Belo Horizonte (MG), ambas no ano de 2006. A pesquisa contou com 82 alunos e com 37 professores de diversas áreas do conhecimento. Os resultados encontrados apontam que alunos e professores consideram que as etapas do desenvolvimento de projetos investigativos são importantes para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes de seus papéis na sociedade, das realidades de suas comunidades e problemas ambientais. Foi constatado também que a maioria dos professores não desenvolveu com seus alunos trabalhos de cunho investigativo, apontando a necessidade de uma mudança em suas formações, que possibilitem uma familiarização da atividade docente com os métodos científicos.

Palavras-chave: Iniciação científica – potencialidades – Projetos Investigativos – Feira de Ciências.

ABSTRACT

This study examines the way in which students and teachers to scale their experiences in investigative work, listing indicators pointing the development of potential procedural and attitudinal in the course of basic scientific research, aiming hear your views on this approach. It refers to a qualitative research, which compares the responses objective through the Likert scale, with open answers. Data collection was performed in two different moments, during the first aI Fair of Science and ULBRA, held in October in the city of Canoas (RS) and the second during aI FENACEB in November, in the city of Belo Horizonte (MG), both in 2006. The study counted with 82 students and with 37 teachers from various fields of knowledge. The results indicate that students and teachers consider the stages of development of research projects are important for the development of citizens more aware of their roles in society, the realities of their communities and environmental problems. It was also found that most teachers do not developed with his students to stamp investigative work, indicating the need for a change in their training, to promote a familiarity with the teaching of scientific methods.

Keywords: Initiation science - potential – investigate projects - Fair of Science.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 A NATUREZA DO PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA	19
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	20
1.4 OBJETIVOS	21
1.4.1 Objetivo Geral	21
1.4.2 Objetivos Específicos	21
2 MARCO REFERENCIAL	22
2.1 Análise do Desenvolvimento Histórico da Iniciação à Educação Científica no Brasil	23
2.2 A Necessidade da Implementação da Iniciação à Educação Científica no Ensino Básico	33
2.3 A Urgência de Capacitação de Professores para Atuarem com a IEC.....	39
2.4 O Desenvolvimento de Potencialidades	42
3 MARCO METODOLÓGICO	48
3.1 População Alvo e Amostra.....	48
3.1.1 1ª Etapa de Coleta de Dados.....	49
3.1.2 2ª Etapa de Coleta de Dados.....	49
3.2 Instrumento de Coleta de Dados (ICD).....	49
3.2.1 Questionário dos Alunos – ICD A:	50
3.2.2 Questionário dos Professores – ICD P:	50
3.3 Procedimento de Coleta de Dados.....	51
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	52
4.1 A Visão e Perspectiva dos Alunos	52
4.2 Análise das Potencialidades Procedimentais.....	53
4.3 Análise das Potencialidades Atitudinais.....	66
4.4 A Visão e Perspectiva dos Professores.....	82
4.5 Analisando depoimentos espontâneos de professores	110
CONCLUSÕES	112
RECOMENDAÇÕES	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
APÊNDICES	123
ANEXOS	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição de idade da amostra.....	52
Figura 2. Gráfico de importância atribuída pelos alunos às etapas de desenvolvimento do trabalho investigativo.....	54
Figura 3. Fotos da I FENACEB, realizada em Belo Horizonte – MG – no ano de 2006.	57
Figura 4. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à oportunidade de trabalhar em grupo e cooperar como os outros.....	67
Figura 5. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento de reflexão crítica a respeito da realidade.	70
Figura 6. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à aprendizagem através do erro.	72
Figura 7. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação a importância de se ter responsabilidade.....	74
Figura 8. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento da autoconfiança e autonomia.	75
Figura 9. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento da criatividade e espírito de iniciativa.	77
Figura 10. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação a oportunidade de aprender a organizar o tempo.....	79
Figura 11. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à persistência.....	80
Figura 12. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à automotivação.	81
Figura 13. Gráfico do tempo de docência dos professores.	83
Figura 14. Gráfico comparativo entre os RM de maior e menor valor atribuídos pelos alunos e professores às potencialidades procedimentais.	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Evolução da situação mundial, segundo tendências no Ensino 1950 – 2000.	24
Tabela 2. Relação de Competências Procedimentais e Atitudinais.	47
Tabela 3. Grau de importância atribuído pelos alunos para as etapas de realização do trabalho desenvolvido.	53
Tabela 4. Grau de importância atribuído pelos professores para as etapas de realização do trabalho desenvolvido.	85
Tabela 5. Grau de importância atribuído pelos professores para as potencialidades atitudinais desenvolvidas pelos alunos durante a realização do trabalho investigativo.	94
Tabela 6. Índice de concordância e discordância dos professores em relação às afirmativas.	98

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CECIRS: Centro de Ciências do Rio Grande do Sul

EF: Ensino Fundamental

EM: Ensino Médio

EXCETEC: Exposição Christus de Ciência e Tecnologia

FEBRACE: Feira Brasileira de Ciências e Engenharia

FECIRS: Feiras Estaduais de Ciências do Rio Grande do Sul

FECITEP: Feira Estadual de Ciência e Tecnologia na Educação Profissional

FEINTER: Feira Internacional de Ciência e Tecnologia Juvenil

FENACEB: Feira Nacional de Ciências da Educação Básica

ICD: Instrumento de Coleta de Dados

IEC: Iniciação à Educação Científica

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC: Ministério da Educação

MEEP: Mostra das Escolas Estaduais de Educação Profissional

MOSTRATEC: Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia

PADCT: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PCN: Parâmetros curriculares Nacionais

PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PRONEA: Programa Nacional de Educação Ambiental

SPEC: Sub-programa de Educação para Ciência

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

UNICEF: O Fundo das Nações Unidas para a Infância

UNISC: Universidade de Santa Cruz

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade convive com os produtos das revoluções científicas e tecnológicas. De forma imperceptível, essas tecnologias modificaram a dinâmica social, o comportamento e a cultura, fazendo-se cada vez mais presentes na vida das pessoas. O resultado é contraditório: as pessoas se beneficiam pelas facilidades desses produtos, mas, ao mesmo tempo, prejudicam o ecossistema degradando o meio ambiente; as tecnologias de comunicação aproximam pessoas distantes, porém distanciam outras, próximas.

Provavelmente pessoas que viveram no início do século XX não acreditassem se ouvissem o relato sobre o modo de vida atual: as facilidades de locomoção pelo uso de trem-bala, por exemplo; os instrumentos para aquecer comida sem fogo, como o forno de microondas; a comunicação por telefones celulares, pela internet; a transmissão de notícias pelo mundo via satélites, possibilitando que, em poucos instantes, imagens de algum fato ocorrido no Japão sejam vistas no mundo todo.

Entretanto, além de desfrutar dos benefícios científicos e tecnológicos, será que a sociedade compreende a ciência e seus avanços? Serão os cidadãos capazes de estabelecer julgamentos acerca dessas mudanças? Para compreenderem os avanços científicos e suas implicações, é necessário que todos possuam um conhecimento científico básico, o qual deve ser ofertado pela escola.

Para tanto, é necessário que os professores estejam em constante aperfeiçoamento, pois o ofício de educar é uma atividade complexa, além de envolver vários integrantes, que possuem diferentes propósitos. A educação é um campo de ação em que todos os envolvidos instigam a sua cognição. 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 do quanto o papel do ofício de ensinar é ignorado.

Para oportunizar uma aproximação entre o conhecimento científico e o senso comum, é necessário que os professores estejam preparados e atualizados para inovar sua práxis educativa. A realidade é que, muitas vezes, o mito começa exatamente onde deveria se desfazer: na sala de aula.

Na educação, há três realidades principais que afetam diretamente o processo de ensinar e aprender: a primeira é a realidade do contexto, que abrange 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. No encontro desses três componentes, acontece a práxis educativa.

Oaigen (1996) propõe uma análise profunda da escola brasileira na atualidade. O autor percebe que o conteudismo predomina nos currículos na sua forma fragmentada e não contextualizada; salientando a necessidade da escola em conhecer, no mínimo, a realidade onde se encontra inserida.

Com base nessas premissas, este estudo analisa o universo das Feiras de Ciências, considerando seu desenvolvimento histórico e seu papel na educação; investigando também as perspectivas de seus atores, alunos e professores em relação ao desenvolvimento dos trabalhos investigativos e como estes se percebem durante o processo.

Pressupõe-se, portanto, que o processo de ensino e aprendizagem transcende as quatro paredes da sala e as quatro horas em que os educandos permanecem na escola, pois se desenvolve de maneira presencial, não-presencial ou mista. Dentro desta esfera, o presente estudo se destina a analisar a contribuição da IEC, mais especificamente, as Feiras de Ciências, que são eventos de culminância, investigando o desenvolvimento de potencialidades procedimentais e atitudinais desenvolvidas pelos alunos, na sua opinião e na de seus professores.

É importante analisar o potencial destes recursos pedagógicos na contribuição para o desenvolvimento pessoal dos alunos, visto que, na educação atual, há uma tendência de se formar alunos capazes de lidar com conteúdos específicos, como Português, Matemática, História e Geografia – mesmo que isso nem sempre ocorra de maneira eficiente –. Porém, pouco se investe na construção de alunos-cidadãos, ou seja, alunos capazes de se inserirem na sociedade, participarem dela e contribuírem para seu progresso.

Afinal, segundo Silva (2001), hoje a exigência sobre os professores não se restringe ao repasse de informações. Atendendo às transformações ocorridas no mundo, é preciso preparar os alunos para agirem com cidadania de forma a interferirem ativamente na sua comunidade.

Para Gadotti (2000), a Educação Tradicional e a nova têm em comum a concepção da educação como processo de desenvolvimento individual, porém o traço mais original da

educação deste século é o deslocamento do enfoque no individual para o social, o político e o ideológico.

Este estudo pressupõe que, a partir da vivência dos métodos científicos, é possível despertar e desenvolver múltiplas potencialidades nos alunos, que o trabalho no nível investigativo fornece condições favoráveis à construção de conhecimentos e aptidões. Por isso, é indispensável conhecer as concepções de seus atores (alunos e professores), real razão para este viés.

1 A NATUREZA DO PROBLEMA DE PESQUISA

Neste estudo, há aspectos da trajetória acadêmica e profissional da autora que foram fundamentais na construção do problema de pesquisa. Assim, cabe resgatar a experiência profissional que originou não apenas a escolha pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como também o delineamento da proposta investigativa, desde a definição do problema até a estruturação dos objetivos – geral e específicos –, tema deste capítulo.

Em 2004, surgiu a oportunidade de trabalhar em uma escola com a incumbência de organizar a Feira de Ciências – e, assim, desenvolver junto aos alunos trabalhos de cunho investigativo – ainda cursando licenciatura, mas já atuando na Iniciação Científica há alguns anos, na área de mutagênese. A autora, então, procurou professores experientes que a guiassem no desafio de apresentar o mundo da pesquisa para estes alunos.

Desde o início, foi possível constatar que a Feira de Ciências ainda é uma barreira epistemológica na práxis docente, pois, na visão da maioria dos professores, o evento contempla somente as disciplinas das áreas exatas, portanto, não desperta interesse nem participação dos professores das áreas humanas.

Durante os dois anos em que a Feira de Ciências foi organizada – e os trabalhos investigativos dos alunos, desenvolvidos –, a autora pesquisou muitas informações a respeito desta metodologia. Assim, a partir dessa experiência, surgiu a vontade de analisar criteriosamente os aspectos relevantes para o ensino e para a evolução pessoal dos envolvidos. A vivência originou o interesse em pesquisar sobre os fatores para os quais a Iniciação à Educação Científica pode contribuir, principalmente, para a formação integral (incluindo fatores didático-pedagógicos, epistemológicos e sociais) dos sujeitos envolvidos – não somente alunos, mas professores também.

Tanto as crianças como os adolescentes são naturalmente curiosos em desvendar o desconhecido, ou simplesmente conhecer o mundo em que vivem. Esse desejo de saber pode ser melhor explorado no currículo escolar, oportunizando aos jovens descobrir as respostas de suas próprias dúvidas, desenvolvendo suas pesquisas em parceria com a escola e com o auxílio dos professores, além do fato de que construir um verdadeiro conhecimento desenvolve e/ou revela potencialidades.

Para Zancan (2000), a ciência é a principal realização do mundo atual e, talvez mais do que qualquer outra atividade, distingue este século dos demais. De acordo com a autora, o

desafio é criar um sistema educacional que explore a curiosidade das crianças e mantenha a sua motivação para aprender através da vida. A educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, aprender por si mesmo, ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa e capacidade de inovar, bem como estimular a criatividade e dar perspectivas de sucesso a todos.

Através dos métodos investigativos os alunos desenvolvem potencialidades múltiplas, classificadas neste estudo em duas categorias principais: procedimentais e atitudinais, ambas detalhadas no capítulo “Análise e Discussão dos Dados”.

O esclarecimento dos fatores que esta metodologia agrega ao processo de ensino e aprendizagem pode contribuir para uma valorização e real implementação da Iniciação à Educação Científica no Ensino Básico – de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio –, inserindo-a no currículo formal.

Desse modo, esta dissertação tem a pretensão de apresentar os indicadores de que a Iniciação à Educação Científica é imprescindível para o desenvolvimento de potencialidades, para a dinamização do processo de ensino e aprendizagem e, principalmente, para a construção da educação para a cidadania. Desse modo, o estudo busca contribuir para a formação dos professores e alunos, o que acarreta a elevação do nível de ensino.

1.1 JUSTIFICATIVA

Este estudo se justifica apoiando-se principalmente em dois pilares: o primeiro, de que o ensino seja coerente e atualizado com as necessidades de sua época e, até mesmo, de sua região; o segundo, de que a realização de pesquisas seja incorporada na práxis educativa dos docentes mediante a sua capacitação (indiferente da área de atuação). Para tanto, é necessário que o professor esteja bem preparado. Teixeira (2003) relata que, dentre as tentativas de incrementar a formação dos futuros docentes, encontra-se a idéia de inserir a iniciação à pesquisa no processo formativo.

Segundo o documento “Estatística dos Professores do Brasil”, publicado pelo INEP (2003), apesar de inúmeras leis, resoluções, decretos e pareceres que regulam a formação e a profissão docente, esta ampla produção normativa ainda não conseguiu transformar, de forma efetiva e sustentável, a realidade desses profissionais, em particular, do professor que atua na educação básica.

Ainda conforme o documento acima citado, *a melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis* começa na Educação Básica. A IEC é uma metodologia centrada no aluno, que

escolhe um tema de seu interesse para desenvolver um trabalho com princípio investigativo, participando ativamente da construção de seus saberes, aprendendo que não existem verdades prontas e absolutas. Marsulo (2005) afirma que não existe um único método, bem como não existe método que possibilite assegurar a veracidade de uma teoria, e este sequer permanece o mesmo, pois reflete o contexto histórico cultural em que está situado.

Um prova disto é a análise do próprio desenvolvimento da IEC no ensino médio, que está diretamente ligada à necessidade imposta pelos Estados Unidos, após a evidência da supremacia soviética ao lançar o Sputnik. No documento do Programa de Apoio as Feiras de Ciências, Mancuso (2006) relaciona o acontecimento a uma “revolução” nos currículos escolares e avalia que, a partir deste marco, surgiriam os “projetos de ensino” (na área científica), traduzidos e adaptados para o ensino brasileiro. As décadas de 60 e 70 foram o auge dos Centros e Feiras de Ciências, originando vários outros programas de ensino voltados para área científica. Mancuso (2006) ainda ressalta:

Atualmente o movimento das feiras mostra-se vivo em todo o Brasil, em vários países da América Latina e do mundo e, cada vez mais, o evento evidencia modos de superar a idéia de uma ciência como conhecimento estático, para atingir uma amplitude bem maior, de ciência como processo, ciência como modo de pensar, ciência como solução de problemas. (p. 16)

Conforme o documento da Agenda Científica (2003), o Estado deve estimular as atividades sistemáticas e especificamente relacionadas com o desenvolvimento científico-tecnológico. Recomenda-se que a UNESCO desenvolva e apóie programas verdadeiramente interdisciplinares e integrados.

A cooperação internacional voltada para a pesquisa em Ciência e Tecnologia (C&T) deve contribuir para o desenvolvimento de capacidade científica estável e de alto nível, ou seja, colaborar na formação de jovens cientistas dentro de suas próprias realidades sociais. Dessa maneira, é relevante analisar como esta metodologia está sendo aproveitada pelos alunos e como estes se percebem durante o processo.

Cachapuz (2005) menciona a importância atribuída à alfabetização científica de todas as pessoas, apresentada como tema de um grande número de trabalhos investigativos, com destaque para o cenário atual da educação. Também figura como alvo também de debates, como a Conferência Mundial sobre ciência, realizada em Budapeste no ano de 1999, onde se re-estruturou a visão acerca da ciência e se definiu metas para a democratização da mesma.

A alfabetização científica depende em parte da vivência dos métodos científicos, que oportunizam a familiarização de alunos e professores com seus diversos caminhos até uma

descoberta. Na maioria das ocasiões, a IEC ocorre somente de maneira informal (extra-classe e/ou não-formal), portanto, não é considerada obrigatória no currículo do ensino das Ciências, mas deve ser uma constante nos caminhos metodológicos dos professores.

Segundo o INEP - Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira -, toda a atividade *informal* (o grifo é da autora deste estudo) *é um programa sistemático e planejado, que ocorre durante um período contínuo e predeterminado, concomitantemente com as atividades curriculares formais, dentro ou fora das instituições educacionais.*

Conforme a Lei nº. 9394/96 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o artigo 3º assegura a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura; menciona também as valorizações do profissional de educação e das atividades extra-escolares, vinculando a educação escolar às práticas sociais.

O maior desafio é fazer com que professores e alunos interajam de forma ativa com a ciência, de modo a perceber que a ciência não é um fato que ocorreu no tempo de Darwin, Lamarck ou Newton, mas sim um processo contínuo e infinito, assim como a própria evolução do planeta, e não se sabe onde chegará.

A análise histórica dos eventos de Iniciação à Educação Científica revela que os educadores podem estimular seus educandos a refletirem sobre os problemas de suas comunidades, estreitando os laços entre a escola e a sociedade. Esse processo tem sido chamado por alguns especialistas de “pensamento crítico”, segundo Bloom (1972). As investigações transpõem o aluno de uma posição passiva para uma postura ativa no processo de aprendizagem, estimulando a iniciativa do educando, o debate de temas transversais e a associação entre conhecimentos empíricos e científicos. De forma dialógica, desenvolve-se o raciocínio lógico e o espírito crítico, o que contribui para a formação pessoal de ambos os atores (educandos e educadores).

A proposta é justificada também por meio de mecanismos onde o estudante é estimulado a desenvolver uma visão global do mundo que o cerca, percebendo com maior lucidez fatos e situações vivenciadas na sua comunidade. Com isso, é possível também trabalhar o espírito de equipe e o senso de responsabilidade na realização das atividades propostas, mostrando-se uma excelente oportunidade para revelar e desenvolver habilidades e competências dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Todos esses fatores são estudados nesta dissertação.

As Feiras de Ciências, por exemplo, constituem-se em excelente oportunidade para o estudante sair da sala de aula e construir o seu conhecimento. Segundo Freire (2005), em

condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo, desta forma favorecendo também o relacionamento interpessoal entre educando - educando e educando - educador.

O fruto destes trabalhos investigativos culmina na produção de novos conhecimentos, enquanto a apresentação nas Feiras de Ciências possibilita o intercâmbio destes novos saberes entre todos os atores (educandos, educadores e comunidade). Isso tem mostrado o desenvolvimento de potencialidades (habilidades e competências) que precisam ser estudadas cientificamente. Esse é um dos principais aspectos da justificativa deste estudo. Compreende-se que competências e habilidades, ou destrezas intelectuais, se referem a modos de operação e técnicas generalizadas para tratar problemas, conforme Bloom (1972):

A justificativa quanto ao desenvolvimento de capacidades e habilidades pode facilmente originar-se de uma consideração sobre as características da sociedade e da cultura em que vivemos, sobre o conhecimento que nos é possibilitado e sobre o tipo e cidadão que a escola busca desenvolver. Outra justificativa provém dos conhecimentos de psicologia educacional sobre a retenção de vários tipos de aprendizagem e sobre a extensão em que estes podem ser transferidos a novas situações. (p. 35)

É imprescindível a mudança do modelo metodológico atual, em que o professor é o detentor de todo o conhecimento; e os saberes, considerados prontos e acabados, são apenas transmitidos para os educandos. O conteúdo acumulado é importante para o processo de ensino e aprendizagem, mas não basta. As aulas devem assumir uma postura permanentemente discussiva, relacionando o cotidiano vivido e aprendido nas disciplinas escolares.

Assumir uma nova postura possibilitará uma transposição lenta, mas necessária do discurso do professor pela discussão entre educadores, educandos e a sociedade. Desse modo, iniciar-se-á um novo processo de ensino e aprendizagem em que, partindo do trivial, acumulado pelo educando no seu dia-a-dia, seja possível experienciar a transformação do conhecimento empírico em científico/tecnológico.

1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA

A partir da vivência nas escolas, percebe-se o esquecimento dos educadores em relação à IEC, no que tange o desenvolvimento dos métodos científicos, o qual não é utilizado como ferramenta pedagógica. Os cursos de graduação em licenciatura preparam os educadores somente para lecionar, não incentivando o desenvolvimento de projetos de pesquisas durante a formação docente. A consequência é a formação de educadores desconhecedores dos métodos científicos. Por não saberem desenvolver um projeto de pesquisa, não utilizam corretamente essa ferramenta metodológica, que tantos recursos oferecem, não só para o aprendizado dos educandos como também para a ampliação da visão de mundo dos envolvidos e o desenvolvimento de competências e habilidades.

No início, os trabalhos apresentados nas atividades ligadas à IEC não passavam de simples levantamento de dados, reproduções de experiências e/ou práticas dos livros, revisão bibliográfica, entre outras. Também não havia envolvimento com hipóteses, objetivos, metodologia ou discussão de dados, ou seja, os educandos não viveram a necessidade de reflexão sobre o assunto pesquisado.

Os educandos decoravam os textos para apresentar aos visitantes, colegas e educadores. Além disso, a parte estética do trabalho é, às vezes, mais valorizada do que a qualidade e a relevância da pesquisa em si. Muitos eram temas repetitivos que não apresentavam qualquer relação com as realidades do contexto nas quais as comunidades escolares estão inseridas.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais os resultados dos indicadores usados na análise de atividades direcionadas a IEC, apresentadas em eventos científicos, constituem-se em ferramenta metodológica para o conhecimento de habilidades e competências como base para a formação do jovem pesquisador?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar os indicadores usados nos trabalhos apresentados em eventos de IEC através da análise com os atores (professores e educandos) conhecendo a trajetória usada na construção da pesquisa e seu valor como ferramenta para a formação do jovem pesquisador, identificando historicamente suas habilidades e competências.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Conhecer as concepções dos educadores e educandos sobre IEC como meio para o desenvolvimento de habilidades e competências científicas e cognitivas, analisando e questionando sobre o valor formativo destas atividades;
- b. Avaliar o valor formativo das atividades de IEC, historicamente ocorridos de modo a construir indicadores que resgatem e valorizem as referidas atividades;
- c. Relacionar as opiniões dos atores investigados com os referenciais teóricos de IEC, comparando os dados coletados nos diferentes segmentos da amostra e verificando o posicionamento de cada segmento em relação às atividades informais, como Feiras de Ciências ou Mostras Científicas (mostra cultural), em relação à formação de um cidadão consciente dos problemas de sua comunidade;

2 MARCO REFERENCIAL

“*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino*” (Freire, 1996). Essa simples frase traduz o ideal deste estudo, que tem como base de análise e discussão o próprio surgimento e crescimento da Educação Científica em nosso país, a urgência de capacitação de professores para desenvolver de forma efetiva projetos de investigação na Educação Básica e o desenvolvimento de potencialidades nos alunos.

As transformações sociais, políticas e econômicas, rápidas e imprevisíveis da nossa atualidade, exigem uma profunda revisão da práxis educativa, sendo necessária a reavaliação dos conteúdos, técnicas, disciplinas e metodologias abordadas dentro da escola. É necessário compatibilizar as novas exigências com o processo educacional. O foco principal deste trabalho é a evolução do educando como cidadão consciente do seu papel na sociedade e de que forma a Iniciação à Educação Científica pode colaborar neste processo formativo.

O embasamento teórico centra-se principalmente nas idéias e ideais de Freire, Demo, Morin e Perrenoud, além de focar a preocupação com a produção do conhecimento e do pensamento, afastando-se da visão disciplinar e buscando uma visão contextualizada inter e transdisciplinar.

Para Morin (2005), a ciência é elucidativa, pois resolve enigmas, dissipa mistérios; enriquecedora, tendo em vista que permite satisfazer necessidades sociais e, assim, desabrochar a civilização.; e, justamente por esses aspectos, é conquistadora e triunfante. O autor aponta que, em função desse processo, a situação e o papel da ciência na sociedade modificaram-se profundamente desde o século dezessete.

O autor diz que a atividade científica era sociologicamente marginal, periférica. Hoje, ela se tornou poderosa subvencionada, alimentada e controlada pelos poderes econômicos estatais, relacionando a técnica produzida pelas ciências com as transformações na sociedade. Porém, retroativamente, essa mesma sociedade tecnologicizada transforma a própria ciência. Os interesses econômicos, capitalistas, o interesse do Estado desempenham seu papel ativo nesse circuito de acordo com suas finalidades, seus programas, suas subvenções (Morin, 2005).

Conforme Morin (2005), estamos na aurora de um esforço de fôlego profundo, que necessita de múltiplos desenvolvimentos novos, a fim de permitir que a atividade científica disponha dos meios da flexibilidade, isto é, da auto-interrogação.

2.1 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA INICIAÇÃO À EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

Historicamente, a ciência é um fenômeno de sociedade (Fourez, 1995). A partir dessa afirmativa se entende como necessário buscar a compreensão do desenvolvimento histórico do nosso país e suas implicações nas políticas de incentivo ao ensino científico, buscando uma melhor compreensão da trajetória histórica e sua influência no momento atual.

Conforme Fusari (1988), as relações entre educação escolar e sociedade foram determinando o papel que a educação escolar deveria cumprir, de acordo com os interesses econômicos e políticos dominantes em diferentes momentos históricos.. Entende-se a educação como pilar da sociedade, onde ela se projeta e também se vê refletida.

Segundo Sant'Anna (1978), a relação entre ciência e sociedade compreende um duplo sentido: o desenvolvimento científico, em todos os tempos, tem sido um dos fatores de mudança e organização social, assim como as forças sociais estão necessariamente presentes no conhecimento científico.

A Educação brasileira seguiu a tendência tradicional até 1930, segundo Fusari (1988). Nessa época, a sociedade do país era tipicamente agrário-exportadora-comercial, e somente os filhos de famílias mais poderosas política e economicamente frequentavam e concluíam os estudos. Segundo o autor, o processo de ensino e aprendizagem se baseava no método de exposição verbal da matéria, apoiado pelos exercícios de fixação e memorização, e os conteúdos eram considerados verdades absolutas.

KRASILCHIK (2000) salienta que, na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais ao desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das ciências em todos os níveis passou a ser valorizado, tornando-se objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino. Ainda nesta visão dos laços entre ciência e crescimento social, Delizoicov (1994) vincula a educação em ciências ao desenvolvimento científico do país ou região.

A tabela abaixo, extraída do artigo de Krasilchik (2000), fornece uma análise do panorama geral e resume a relação entre os fatos históricos que contribuíram para os diferentes enfoques dados à Educação Científica em nosso país no decorrer de 50 anos. A autora toma como marco inicial a década de 50, reconhecendo os movimentos que influenciaram e refletiram diferentes objetivos da educação, modificados evolutivamente em função de transformações nos âmbitos político e econômico, tanto nacional como internacional.

Tabela 1. Evolução da situação mundial, segundo tendências no Ensino 1950 – 2000.

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950	1970	1990	2000
	Guerra Fria	Guerra Tecnológica	Globalização	
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Elite • Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar cidadão-trabalhador-estudante • Parâmetros Curriculares Federais 	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Neutra 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade com implicações sociais 	
Instituições Promotoras da Reforma	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos Curriculares • Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de Ciências, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidades e Associações Profissionais 	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas Práticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos: Exercícios no computador 	

Fonte: Krasilchik (2000)

A partir de 45, a ciência brasileira entrou na terceira fase do desenvolvimento científico – a fase da institucionalização – em alguns setores, como o caso da física, em parte por ligar-se estreitamente a objetivos militares, em parte porque o apoio a atividades de pesquisas físicas mobiliza recursos disponíveis apenas pelo governo, que liderou o conjunto de atividades científicas (Sant’Anna, 1978).

Na década de 50, período no qual o mundo vivenciou a Guerra Fria, um confronto entre duas potências: a União Soviética, sob o sistema socialista, enfrenta os Estados Unidos e sua economia capitalista. Foi também o período das revoluções comportamentais e tecnológicas durante a segunda metade da década. Nessa época, ocorreram as primeiras transmissões de televisão no Brasil.

Também nesse período, houve um considerável desenvolvimento científico, com descobertas que revolucionariam a ciência, como a observação da estrutura do DNA (Ácido Desoxirribonucleico), em março de 1953, pelo norte-americano James Watson e o britânico Francis Crick; o desenvolvimento da primeira vacina polivalente, desenvolvida por Jonas Salk; e a realização dos primeiros transplantes de órgãos nas cidades de Boston e Paris.

Em 1951, no Brasil, foi criado o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), o que significou a entrada do governo como patrocinador direto de pesquisas através de auxílios e bolsas para os investigadores, com o principal objetivo de promover, estimular e coordenar o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica no País.

SANT’ANNA (1978) defende que a orientação política para a área científica adotada e consubstanciada nos programas do CNPq era claramente nacionalista. Sua importância

consistia em enfrentar as pressões que sofria o governo no sentido de estabelecer uma rígida vinculação do desenvolvimento nuclear brasileiro à orientação dos EUA.

Devido ao lançamento do Sputnik ao espaço pelos russos em 1957, houve uma crise na ciência e seu ensino nas escolas do mundo ocidental. Em consequência, houve uma reestruturação do currículo das disciplinas de ciências, conforme Mancuso (2006) – no documento do Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica.

A partir desse marco, os americanos repensaram o processo educativo como um todo, principalmente no que se referia à Educação Científica. Assim, segundo o autor, surgiriam os “projetos de ensino” (na área científica) primeiramente na América do Norte e, posteriormente, traduzidos e adaptados para o ensino da América Latina, mas seguindo os passos do projeto original, deixando clara a forte influência exercida pelos EUA no Brasil.

A década de 60 foi marcada por investimentos em prol dos Centros e Feiras de Ciências, que impulsionaram vários outros programas de ensino voltados para área científica. Krasilchik (2000) e Mancuso (2006) relatam que vários projetos americanos – chamados de projetos de 1ª geração em Física, Química, Biologia e Matemática – foram traduzidos e adaptados para o ensino brasileiro. Esse movimento teve participação intensa das sociedades científicas da época, assim como de Universidades e de acadêmicos renomados.

Segundo Krasilchik (2000), esses projetos também ficaram conhecidos por “sopa alfabética”, em função de suas siglas: Projeto de Física (*Physical Science Study Committee – PSSC*), de Biologia (*Biological Science Curriculum Study – BSCS*), de Química (*Chemical Bond Approach – CBA*) e de Matemática (*Science Mathematics Study Group – SMSG*).

Na medida em que os projetos importados dos Estados Unidos e adaptados à realidade brasileira se mostravam inadequados para o contexto nacional, os mesmos foram gradativamente abandonados, dando espaço à criação de projetos nacionais.

No Brasil, Juscelino Kubitschek inaugurou a cidade de Brasília em abril de 60. Quatro anos mais tarde, ocorreu o golpe militar, e o país passou a viver sob o regime militar. Uma época difícil de expressar idéias contraditórias, que instaurou um clima desconfortável no país. Para Fusari (1988), o processo educacional foi reorientado negativamente, atrelado aos interesses do desenvolvimento econômico. De acordo com o autor, o movimento escolanovista predominou no período histórico de 1930 a 1945, com desdobramentos específicos na década de 60, quando as escolas em geral, principalmente as públicas, foram muito influenciadas por essa tendência, na qual não há lugar privilegiado para o professor, que passa a ser considerado um auxiliar, um facilitador da aprendizagem.

Devido às novas alternativas que se abriram, na década de 50, para ação dos empresários brasileiros, a opção crucial entre o modelo econômico tradicional e a passagem para uma etapa mais avançada de desenvolvimento envolveria de alguma forma a tomada de decisões relativas à adoção de novas pautas para investimentos tecnológicos para a produção industrial (Sant'Anna, 1978).

As exigências do mercado e a pressão econômica impulsionaram mudanças na educação brasileira, o que evidenciou a necessidade de incentivo à formação de cientistas para que o país alcançasse a autonomia tecnológica.

Conforme o documento final extraído do IV Encontro de Centros de Ciências do Brasil (1989) – realizado nas Faculdades Integradas de Santa Cruz do Sul – RS –, a Educação Científica no Brasil iniciou em 1965, no Estado de São Paulo. Seu ponto de partida foi o IBECC¹ (Instituto Brasileiro de Educação Cultura e Ciência) e o FUNBEC (Fundação Brasileira do Ensino de Ciências).

Para Mancuso (2006), a constituição dos centros de ciências e a forte atuação do IBECC e do FUNBEC foram estratégias pioneiras, que permitiram a professores e alunos realizarem experimentos fora do ambiente escolar. KRASILCHIK (2000) relata também a importância do apoio do Ministério da Educação, das Fundações Ford e Rockefeller e da União Panamericana, que se empenharam em desenvolver programas para a renovação do ensino de Ciências.

Segundo Krasilchik (2000), o movimento dos grandes projetos teve ampla propagação nas regiões sob influência norte-americana e visavam à formação e à identificação de uma elite que representasse não apenas a política governamental, mas também uma concepção de escola. A autora relata que, no Brasil, a necessidade de preparação de alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacional, das quais o país dependia em processo de industrialização.

Cury (1996), no parecer nº 121/63, avalia que, na Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961 –, o Conselho Federal de Educação reconhece quatro grandes departamentos do ensino primário: a língua pátria, a aritmética, as ciências naturais e as ciências sociais.

Segundo os autores Krasilchik (2000) e Mancuso (2006), a Lei 4.024/61 ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, o que ocasionou algumas mudanças substanciais no currículo de ciências, como a inclusão da disciplina de Iniciação à Ciência no

¹ Em 2 de março de 1950 foi criado o Instituto Brasileiro de Educação Cultura e Ciência (IBECC), afiliado à UNESCO, com o objetivo de desenvolver programas não-formais de ciências.

decorrer do curso ginásial (que corresponde à segunda fase do Ensino Fundamental atual), e o aumento da carga horária das disciplinas de química, física e biologia no Ensino Médio. Essas disciplinas passaram a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim ser capaz de tomar decisões com base em informações e dados.

KRASILCHIK (2000) relata que, durante a imposição da ditadura militar, a escola deixou de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, peça considerada importante para o desenvolvimento econômico do país. Conforme Bresser (1974), a economia brasileira sofreu profundas modificações entre as décadas de 30 e 60. Um grande parque industrial, integrado e tecnologicamente sofisticado, foi montado no sul do país, cujo pólo era São Paulo. Modificações estruturais correspondentes ocorrem no plano social, político e ideológico.

Alguns autores consideram esse período contraditório para o ensino de ciências no Brasil. Segundo Borges (2007), embora a LDB valorizasse as disciplinas científicas, o período de ensino disponibilizado fora reduzido por força de um currículo de viés tecnicista, impregnado de um caráter profissionalizante. A autora também ressalta que, apesar de os currículos apresentarem proposições que enfatizavam a “aquisição de conhecimentos atualizados” e a “vivência do método científico”, o ensino de Biologia, na maioria das escolas brasileiras, permaneceu descritivo, segmentado e teórico.

Para Fusari (1988), a industrialização e a ênfase no desenvolvimento econômico incrementaram a pedagogia tecnicista, cujo elemento principal passou a ser a organização racional dos meios. Professor e aluno ocupavam uma posição secundária, relegados à condição de executores de um processo em que a concepção, o planejamento, a coordenação e o controle ficam sob responsabilidade de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos e imparciais.

PEREIRA (2000) afirma que a primeira Feira de Ciências do Rio Grande do Sul foi realizada pelo Colégio Estadual de Vacaria, em 1965. Data do mesmo ano a criação do Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Estado (CECIRS), temporariamente chamado de PROCIRS, considerado pelo autor o primeiro órgão a estimular, coordenar e realizar Feiras de Ciências.

O autor relata ainda que as primeiras Feiras de Ciências de amplitude Regional no Estado do Rio Grande do Sul ocorreram nas cidades de Santa Maria, Passo Fundo e Caxias do Sul em 1969, constituindo-se em um grande evento educacional, ao ponto de se tornar, na época, um “cartão-postal científico do Estado”.

A partir de 1969, Mancuso (2006) menciona que o CECIRS assumiu a liderança oficial e o controle das Feiras de Ciências no Estado do Rio Grande do Sul e, em 1973, organizou a primeira Feira de Ciências Estadual (I FECIRS).

A década de 70 foi marcada pelo surgimento de um número significativo de projetos nacionais (financiados pela CAPES/PADCT/SPEC), no momento em que as comunidades científicas e acadêmicas também começaram a se interessar pelos problemas de ensino (Mancuso, 2006).

Conforme o documento extraído do IV Encontro de Centros de Ciências do Brasil, o PADCT, o Subprograma de Educação para a Ciência e o MEC, além do programa de Integração da Universidade e o Ensino de 1º grau, deram novo impulso à Educação Científica, fazendo ressurgir os centros pioneiros, redimensionando e diversificando estratégias para a própria Educação Científica. Assim, novos grupos emergiram em todo o território nacional e multiplicaram as ações.

Segundo Krasilchik (2000), no período entre 1950 e 70, prevaleceu a idéia de uma seqüência básica de comportamentos, que caracterizaria o método científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental das mesmas.

FUSARI (1988) coloca que, no final da década de 70, com os primeiros sinais de abertura política, foi possível retomar a questão da relação entre educação e sociedade, e discuti-la na perspectiva da sociedade capitalista, surgindo a proposta dialética de perceber a relação entre a educação escolar e a sociedade.

A década de 80 foi marcada por fatos importantes, o lançamento da estação espacial MIR pela União Soviética (que já estava em processo de abertura econômica), o acidente do reator nuclear de Chernobyl, a Guerra das Malvinas, a queda do Muro de Berlim e a decadência dos regimes militares em toda a América Latina. No Brasil, a década de 80 representa um período de redemocratização, com movimentos populares em prol das “Diretas Já”.

As crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social manifestada em diversos movimentos, determinam profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis de ensino (Krasilchik, 2000). A autora relaciona que simultaneamente às transformações políticas, ocorreu a expansão do ensino público, que não mais pretendia formar cientistas, mas sim formar cidadãos para que os mesmos tivessem elementos para viver melhor e participar da breve fase de redemocratização ocorrida no período. O ensino então passa a estabelecer conexões entre a ciência e a sociedade, correlacionando também os aspectos políticos, econômicos e culturais.

Nos anos 80, a crise econômica e o desemprego, em especial juvenil, levaram a sucessivas mudanças, entre elas a constituição de 1988, que corresponde à ótica da liberação das forças de mercado. O estabelecimento do novo currículo e da avaliação nacional deveria oferecer os meios para que os pais julgassem a eficácia das escolas públicas mediante a sua escolha – o que, como é sabido, não ocorreu conforme as autoridades esperavam e coloca interrogações quanto ao futuro – (Gomes, 1998).

KRASILCHIK (2000) vincula as implicações sociais da Ciência às propostas curriculares nos cursos ginásiais da época. Para a autora, a admissão das conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à sua correlação com aspectos políticos, econômicos e culturais. Os alunos passam a estudar conteúdos científicos relevantes para sua vida no sentido de identificar os problemas e buscar soluções para os mesmos. Surgem projetos que incluem temáticas como poluição, lixo, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional, demandando tratamento interdisciplinar.

Em 1983, depois de uma fase de não realização de Feiras de Ciências no Rio Grande do Sul, foi reativado, em Santa Cruz do Sul, o programa Estadual e, antes da realização do evento programado, a cidade foi indicada para sediar a II Feira Nacional de Ciências, concomitantemente à VII Feira de Ciências em 1984 (PEREIRA, 2000).

MANCUSO (2006) ressalta o esforço e o dinamismo da equipe liderada pelo Prof. Edson Roberto Oaigen, da então denominada FISC (Faculdades Integradas de Santa Cruz do Sul), hoje Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), que conseguiu realizar um evento em âmbito nacional.

Em 1986, estudantes brasileiros foram apresentar seus trabalhos na 1ª FEINTER (Feira Internacional de Ciência e Tecnologia Juvenil), realizada no Uruguai (Mancuso, 2006).

Durante a década de 90, a Guerra Fria teve seu fim, e inicia a era da globalização, da popularização dos computadores pessoais. O cenário é de mudanças mundiais. Houve crescimento econômico, mas também guerras, como a do Golfo, quando se chegou a cogitar a declaração da terceira Guerra Mundial.

MORAES (2000) afirma que esta é uma época na qual o mundo atravessa grandes transformações, condicionando tal processo a inúmeros fatores, entre eles, os avanços científicos que multiplicam as informações, distribuem o conhecimento, influenciam sistemas políticos, econômicos e sociais, presentes e futuros.

O Brasil viveu o confisco das poupanças, com o Presidente Fernando Collor, o movimento “caras pintadas”, e assistiu ao *impeachment* do seu primeiro presidente eleito

através de eleições diretas. Com o governo de Itamar Franco veio o Plano Real, ocasião em que os brasileiros experimentaram a estabilidade econômica, pois o valor da moeda nacional se equiparou ao do Dólar.

A ciência dos anos 90 estava voltada para as descobertas na área da genética: as investigações criminalísticas passaram a contar com exames de identificação de DNA; ocorre a primeira clonagem de um mamífero com a famosa ovelha Dolly; é desenvolvido o projeto Genoma; são desenvolvidas drogas mais eficazes contra a AIDS e, com isso, torna-se possível aumentar a estimativa de vida de pessoas portadoras do vírus HIV. Há também uma forte preocupação com as questões ambientais, com a reciclagem e o desenvolvimento de produtos biodegradáveis.

Conforme Braslavsky (2004), a década de 90 na América Latina é particularmente criativa em termos de produção de reformas e inovações educativas, ao ponto de, pouco a pouco, serem estabelecidas como uma necessidade, um discurso e uma prática em todos e cada um dos níveis e modalidades dos sistemas educativos, ainda que em ritmos e iniciativas diferentes.

A autora analisa a responsabilidade pela definição dos principais conteúdos de ensino, que historicamente estava a cargo do Estado, o currículo como base dos conteúdos de ensino deveria ser o centro do projeto educacional nacional.

SASSON (2003) – no livro *Cultura Científica: um direito de todos*, publicado pela UNESCO – classifica os seguintes tipos de reforma praticados nos países da América Latina:

- As primeiras têm a ver com a redução dos orçamentos do setor público, e podem ser classificadas como reformas movidas pelo financiamento;
- As segundas estão relacionadas com o rendimento na educação e a capacitação dos recursos humanos para assegurar o desenvolvimento dos alunos, e podem ser classificadas como reformas movidas pela competitividade;
- Finalmente, as reformas relacionadas com a mobilidade e a nivelção social, que podem ser classificadas como reformas movidas pela equidade. (págs. 22 e 23)

O autor observa a tentativa dos governos para reduzir despesas com a educação, mediante a descentralização da tomada das decisões nesse setor, e, às vezes, o seu financiamento.

Para Braslavsky (2004), a forte expansão, descentralização e redistribuição de responsabilidade orçamentária dos sistemas educativos da América Latina colocaram em questão essa responsabilidade. Atualmente, em alguns países, a definição curricular ainda é da

União; em outros, é dos estados. A diferença se traduz pela condição jurídica que têm os marcos curriculares de caráter nacional em cada país.

Nesse contexto, Braslavsky (2004) analisa que a combinação de uma sólida formação geral, com componentes humanísticos, científicos e tecnológicos e de caráter contextualizado constituiria a única alternativa possível para que todos os adolescentes e jovens pudessem acessar aos tipos de trabalho que subsistiram. Neles, o desempenho esperado exige, ao mesmo tempo, saber pensar e fazer. Essa combinação facilitará também aos jovens e adolescentes aprender a pensar melhor e a fazer melhor.

Neste período, é intensa a participação dos organismos internacionais em termos organizacionais e pedagógicos, marcados por grandes eventos, assessorias técnicas e farta produção documental. O primeiro deles é a “Conferência Mundial sobre Educação para Todos”, realizada em Jomtien, Tailândia, em março de 1990. O evento inaugurou um grande projeto de educação em nível mundial para a década que se iniciava, com financiamento das agências UNESCO, UNICEF, PNUD e Banco Mundial (Frigoto, 2003).

Em 1992, foi realizada no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). Neste fórum global, foi estabelecido um Tratado de Educação Ambiental, que representa um marco mundial relevante, pois foi elaborado no âmbito da sociedade civil (PRONEA, 2005).

Conforme Altmann (2002), a proposta de governo de Fernando Henrique Cardoso apontava para novas perspectivas educacionais a serem adotadas no país. O Programa do Livro Didático é citado pelo governo como exemplo de investimento, o qual visava a melhoria da qualidade de ensino, contrapondo a instalação de microcomputadores nas escolas ao invés de investimento em bibliotecas.

Entre 1993 e 1996, a Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, convocada pela UNESCO, composta de especialistas e coordenada pelo francês Jacques Dellors, produziu o Relatório Dellors, no qual se fez um diagnóstico do “contexto planetário de interdependência e globalização”. Evidenciam-se o desemprego e a exclusão social, mesmo em países ricos (Frigoto, 2003).

Em 1º de julho de 1999, foi adotada a Agenda para a Ciência. O documento, confeccionado pelos participantes da Conferência Mundial sobre ciência para o Século XXI, chamado de A Ciência para o Século XXI (2003), declara o seguinte:

[...]

3. [...] Nesse meio tempo, o contexto político, econômico, social, cultural e ambiental também passou por mudanças profundas, e o papel das ciências

(as ciências naturais, como as físicas, geológicas e biológicas; as ciências biomédicas e as engenharias e também as ciências humanas e sociais) nesse novo contexto necessita ser definido e perseguido de forma coletiva: essa é a razão de ser um novo compromisso. [...]

11. No novo contexto de globalização crescente e de redes de contatos internacionais, as universidades enfrentam não apenas oportunidades, mas também desafios. [...] As universidades são responsáveis por formar uma força de trabalho altamente especializada para o futuro e por desenvolver em seus alunos capacidades necessárias ao trato de questões globais. Elas devem também ser flexíveis, atualizando constantemente seus conhecimentos. [...]

24. Para que um país tenha a capacidade de atender às necessidades básicas de sua população, a educação em ciência e tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação, os estudantes devem aprender a solucionar problemas específicos e a tratar das necessidades da sociedade através do uso de conhecimentos e técnicas científicas e tecnológicas. (págs. 44, 46 e 50)

O último item destacado revela que, a partir do início dos anos 2000, a Educação Científica é valorizada como meta, principalmente para países em desenvolvimento como o Brasil. Como coloca Braslavsky (2004), quando se refere às Novas propostas dos currículos contemporâneos para o ensino médio na América Latina:

...trata-se de construir, sistematicamente, novos conhecimentos através de processos de investigação escolar. Esses processos buscariam a familiarização dos jovens com metodologias e estratégias da investigação científica, mas sem a pretensão de que se construam conhecimentos de tecnologia de ponta. Na prática, estimular esses projetos permitiria produzir conhecimentos contextualizados que, sim, podem ser novos para a área de influência do colégio. Por exemplo, conhecimentos referentes às características regionais: à água, ao ar, à história local, ao conhecimento da realidade por parte dos habitantes, etc. (p.28)

A partir destes pressupostos, se faz necessária uma breve análise do cenário atual brasileiro, no qual se encontram os programas de Iniciação à Educação Científica e, em consequente, a realização das Feiras de Ciências.

Embora no ano de 2006 o Ministério da Educação, em parceria com a UNESCO, tenham promovido uma licitação pública em prol dos Eventos de Mostra ou Feiras de Ciências, estes movimentos ficaram em segundo plano no cenário científico nacional, segundo Mancuso (2006).

O autor faz ainda uma análise comparativa entre os Centros de Ciências do início do movimento na década de 60 e os atuais, constatando uma nova distribuição geográfica, um deslocamento no que diz respeito à realização de eventos dessa natureza, que antes se concentravam predominantemente na região Centro-Sul, e atualmente se espalham pelos demais Estados brasileiros, como Ceará, Rio de Janeiro, Pernambuco, Pará, Paraná e Paraíba.

Todos estavam presentes na 1ª FENACEB, realizada em novembro de 2006, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Porém há outra mudança também a ser analisada: é a predominância da realização de Feiras de Ciências por Escolas Técnicas, tais como: a MOSTRATEC (Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia), realizada na cidade de Novo Hamburgo, pela Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha; a FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia), realizada na cidade de São Paulo; a Exposição Christus de ciência e Tecnologia (EXCETEC), em Fortaleza; a MEEP (Mostra das Escolas Estaduais de Educação Profissional), realizada em Porto Alegre na Escola Técnica Parobé, evento que, em 2007, passou a se chamar FECITEP (Feira Estadual de Ciência e Tecnologia da Educação Profissional).

A análise histórica do desenvolvimento das Políticas Educacionais em nosso país revela uma forte influência da economia e de outros países, principalmente dos Estados Unidos sob os modelos educacionais brasileiros e também dos demais países sul-americanos.

Ao vislumbrar o panorama atual, Dias (2003) afirma que as políticas educacionais em países periféricos sempre foram fortemente influenciadas por movimentos e reformas de países centrais, contudo, esse fenômeno vem se acentuando significativamente na última década como parte dos processos de globalização da economia e de mundialização da cultura.

O cenário atual da sociedade exige, cada vez mais, do cidadão uma reflexão sobre o seu contexto, não somente para a compreensão, mas também para uma estratégia de vida, por exemplo, a escolha profissional.

2.2 A NECESSIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DA INICIAÇÃO À EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO BÁSICO

MORAES (2000) coloca que o mundo está vivendo um processo de grandes transformações, profundas e aceleradas, condicionadas por inúmeros fatores, entre eles, os avanços científicos que multiplicam as informações, distribuem o conhecimento, influenciam sistemas políticos, econômicos e sociais, presentes e futuros.

Enquanto isso, Rocha Filho (2007) relembra a velha problemática dos novos seres humanos que estão nas escolas, atualmente, sentados em bancos desconfortáveis, por horas intermináveis, ouvindo um professor após o outro falar e escrever sobre coisas mortas, conhecimentos construídos por outros, idéias totalmente fora do contexto em que estão inseridos, sem relação com suas vidas, seus trabalhos, suas famílias, seus desejos.

A implementação da Iniciação à Educação Científica no Ensino Básico não pode ser encarada somente como o ensino e aprendizagem de metodologias ou técnicas laboratoriais. Deve ir muito além. A Iniciação Científica implica principalmente estimular o aluno a questionar, inquirir, refletir sobre sua realidade e contexto, deve ser vista como uma oportunidade de inserir os cidadãos de forma participativa nas mudanças de seu contexto.

PENICK (1998) afirma que, embora a natureza exata da alfabetização em ciências ou mesmo uma necessidade de uma educação científica não seja clara considerando os escritos da maioria daqueles que exigem o ensino da alfabetização da ciência, é evidente que necessitamos de alunos que sejam conhecedores e autoconfiantes no estudo das ciências e as apreciem, também precisamos de cientistas e do estabelecimento científico.

No livro *Cultura Científica um direito de todos*, Gil Perez (2003) ressalta que, nas últimas décadas, numerosos trabalhos se referiam à necessidade de que a educação científica incorpore a dimensão social, ou seja, que favoreça a adoção de atitudes responsáveis pelos estudantes, fazendo com que possam participar da tomada de decisões fundamentada em torno de problemas que afetam a humanidade.

Segundo Chassot (2006), pode-se considerar alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitam a homens e mulheres uma leitura do mundo onde vivem. O autor questiona as razões pelas quais usualmente conhecer a Ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica, como sendo algo próprio, ou melhor, de interesse exclusivo daqueles que estão diretamente ligados à Ciência.

Conforme Demo (2000), o conhecimento novo costuma provir não daquilo que se imagina comprovado, mas do que comparece à cena como desafio ao que pareceria comprovado. Para a implementação da Educação Científica no Ensino Básico ser de fato uma realidade é necessário que, primeiro, os professores estejam conscientes de sua importância para a formação de cidadãos e, segundo, que estes professores estejam preparados para tal desafio.

Baseando-se nas premissas de Freire (2005) – de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção, e de que o educador democrático deve reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão – é possível acreditar no aprender criticamente.

CACHAPUZ *et. al* (2005) afirma que a Educação Científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos, uma vez que se trata de ajudar a grande maioria da população a tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade,

de modo a permitir-lhe participar na tomada de decisões e, em definitivo, considerar a ciência como parte da cultura do nosso tempo.

É tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar, aprender e pesquisar lida com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente, pois não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino (Freire, 1996).

Conforme o documento da Agenda Científica (2003), o Estado deve estimular as atividades sistemáticas e especificamente relacionadas com o desenvolvimento científico-tecnológico. Recomenda-se que a UNESCO desenvolva e apóie programas verdadeiramente interdisciplinares e integrados, a cooperação internacional voltada para a pesquisa em Ciência e Tecnologia (C&T) deve contribuir com o desenvolvimento de capacidade científica estável e de alto nível, ou seja, colaborar na formação de jovens cientistas dentro de suas próprias realidades sociais. Dessa forma, torna-se relevante analisar como esta metodologia está sendo aproveitada pelos alunos e como eles se percebem durante o processo.

DELIZOICOV (1994) salienta a necessidade de vincular o ensino às atividades práticas experimentais evitando a dicotomia entre a teoria e a prática. O autor menciona que as experiências despertam o interesse dos alunos e proporcionam situações de investigação. No entanto, também salienta que não é suficiente utilizar o laboratório ou fazer experiências de forma a descaracterizar o empreendimento da ciência. O trabalho experimental deve dar margem à discussão e interpretação dos resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação.

Este estudo tem como base a definição de Educação Científica de Oaigen (1996):

A Educação Científica tem com a finalidade de preparar o indivíduo para a atuação na sociedade, exercendo o domínio científico e tecnológico que lhes permitem utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio, os desafios diários, pois além dos conhecimentos experiências, habilidades e capacidades inerentes à Ciência, necessita levar o educando ao desenvolvimento da lógica e da vivência real dos métodos científicos. (p.61)

Conceitos são fundamentais, mas existem formas diferenciadas de trabalhar com os conteúdos acadêmicos que precisam ser incorporados na práxis dos educadores, segundo Nogueira (2005).

SOUSSAN (2003) relata – no livro publicado pela UNESCO, Cultura Científica: Um direito de todos – que há um acordo quase unânime no que se refere à necessidade de

umentar a eficiência do ensino, dando-lhe uma dimensão experimental, para oportunizar o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de argumentação dos alunos, ao mesmo tempo em que se introduz a apropriação progressiva dos conceitos científicos.

Com base no pressuposto de que a Iniciação à Educação Científica culminará na produção de novos saberes e a socialização destes conhecimentos produzidos, sendo ponto indispensável para a compreensão dos conteúdos estudados assim como a evolução dos alunos, educadores e comunidade, é possível afirmar que a IEC contribui para um amadurecimento coletivo da sociedade.

Reside aqui a preocupação da academia atual, que trabalha a intradisciplinaridade, evitando contextualizar e globalizar os conteúdos das diferentes disciplinas.

Conforme Alonso (2005), para o processo de preparação tanto dos cientistas como dos tecnólogos, é necessário o sistema I + D + I, que significam respectivamente Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

Associam-se a estes ideais a filosofia de Demo (2003), que aborda a importância da pesquisa para a educação, tornando-a a maneira escolar e acadêmica própria de educar. O autor define educação como processo de formação da competência humana, com qualidade formal e política, que tem no conhecimento inovador a alavanca principal da intervenção ética. Nesse contexto, o critério diferencial da pesquisa é o questionamento reconstrutivo, no qual engloba teoria e prática, inovação e ética. Conforme Pedro Demo (2003):

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa. Decorre, pois, a necessidade de mudar a definição do professor como perito em aula, já que a aula que apenas ensina a copiar é absoluta empírica. (p. 02)

A partir da Iniciação à Educação Científica, torna-se possível o desenvolvimento de estudos e a apresentação de pesquisas que formem o cidadão com visão aberta para as questões éticas do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como discutir a responsabilidade ético-político e social do cidadão, diante dos avanços do mundo atual, numa perspectiva de sustentabilidade.

Devido às transformações científicas e tecnológicas e seus impactos sociais, econômicos, ambientais e culturais, bem como à criação de caminhos que possibilitem o acesso das Ciências a todos os cidadãos, numa visão cada vez mais interdisciplinar e não-

fragmentada, na visão de transdisciplinaridade de Morin (2005), que defende um paradigma onde é possível distinguir, separar, opor, e, portanto, dividir relativamente os domínios científicos, mas que possa fazê-los se comunicarem.

Para o autor, é necessário um paradigma de complexidade, que, ao mesmo tempo, separe e associe, que conceba os níveis de emergência da realidade sem reduzi-los às unidades elementares e às leis gerais. É preciso pensar/repensar o saber, não com base numa pequena quantidade de conhecimentos, como nos séculos 17 – 18, mas no estado atual de proliferação, dispersão, parcelamento do conhecimento. Este estudo compartilha da indagação de Morin (2005):

O saber é, primeiro, para ser refletido, meditado, discutido, criticado por espíritos humanos responsáveis ou para ser armazenado em bancos informacionais e computado por instâncias anônimas e superiores aos indivíduos? (p. 136)

A Iniciação à Educação Científica desde o Ensino Básico possibilita o desenvolvimento de novas atitudes e comportamentos nas crianças, jovens e adultos, formando cidadãos mais conscientes de seu papel na sociedade. Esta metodologia oportuniza desenvolver hábitos fundamentados na criatividade, na sensibilidade, na capacidade de análise e crítica, pois existe a possibilidade de integrar a pesquisa à educação, de forma a se entender como indissociáveis, numa perspectiva cada vez mais crítica e interativa.

A partir da Iniciação à Educação Científica tornar-se-á possível a criação de mecanismos que facilitem a disseminação e a compreensão do conhecimento produzido, bem como a incorporação de uma atitude crítica em relação ao cotidiano do educando na prática pedagógica do educador; características da interdisciplinaridade, que evidenciam a relevância da socialização desses novos saberes e confirmam que, somente assim, ocorre o desenvolvimento dos processos mentais superiores.

A necessidade de uma mudança no paradigma de educação para a ciência: onde se deve ampliar o estudo das relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade nos currículos das ciências. Existe a necessidade de superação das deficiências apontadas nas diferentes avaliações realizadas pelo MEC, logo, é imprescindível conscientizar a responsabilidade de todos perante o todo, para o desenvolvimento de uma nova consciência social, onde o homem relaciona-se de forma responsável e comprometida com os diversos ecossistemas com os quais interage.

Somente um ensino de qualidade poderá concretizar essa transformação. Tal mudança exigirá a tomada de posições bastante consistentes, que seja o resultado de ações sistêmicas

em todos os aspectos do processo ensino e aprendizagem, requerendo: formação/capacitação de professores; elaboração de currículos, metodologias, novas tecnologias educacionais e multimeios; aproximação integrada e interdisciplinar da ciência, da tecnologia e do complexo técnico-científico dos segmentos produtivos.

É de suma importância uma prática pedagógica que atue na decodificação das informações científicas e tecnológicas, pois o papel principal das ciências neste novo paradigma consiste em traduzir os conhecimentos existente, possibilitando a busca de novos significados para os estudos científicos e tecnológicos e gerando, dessa forma, conteúdos e aprendizagens mais comprometidos com uma visão de sustentabilidade.

Na conferência Mundial sobre Ciência foi adotada a Agenda para a Ciência: Uma base de ação. Este documento estabelece diretrizes operacionais e oferecem uma estrutura para tratar dos problemas e desafios, ressaltando as seguintes:

41. Os governos devem dar a mais alta prioridade à melhoria da educação científica em todos os níveis, dedicando particular atenção à eliminação dos efeitos do preconceito de gênero e do preconceito contra grupos em situação de desvantagem, conscientizando o público sobre a ciência e apoiando a sua popularização. Devem ser tomadas medidas visando promover o desenvolvimento profissional de professores e educadores, capacitando-os a enfrentar as mudanças, e esforços especiais devem ser envidados no sentido de tratar da falta de professores e educadores devidamente treinados na área das ciências, principalmente nos países em desenvolvimento.
42. Os professores de ciências de todos os níveis do ensino, bem como o pessoal engajado em educação científica informal, deve ter acesso a uma atualização contínua de seus conhecimentos para o melhor desempenho possível de suas tarefas educacionais.
43. Devem ser desenvolvidos pelos sistemas educacionais nacionais novos currículos, metodologias de ensino e novos recursos que levem em conta o gênero e a diversidade cultural, como resposta às mudanças ocorridas nas necessidades educacionais das sociedades. As pesquisas sobre educação científica e tecnológica devem ser levadas adiante, nacional e internacionalmente, através da criação, em todo o mundo, contatos, contando com a cooperação da UNESCO e de outros organismos internacionais afetos à questão.
[...]
47. As instituições educacionais devem oferecer educação científica básica a estudantes de outras áreas que não só a das ciências. Elas devem também fornecer oportunidades para o aprendizado de ciências ao longo de toda a vida. (págs. 35 e 36)

Conseguir uma melhor compreensão do trabalho científico tem, em si, um indubitável interesse, em particular para os responsáveis, em boa medida, pela educação científica de futuros cidadãos de um mundo marcado pela ciência e pela tecnologia (Perez, 2001).

A ciência é necessária por ser uma ferramenta espiritual que amplia nossa lucidez, abre horizontes para o compreender e o agir sem as amarras das crenças, das certezas estabelecidas, permitindo identificarmos os limites impostos pela precariedade de nossos sentidos (Ruiz, 2005).

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. A experiência é 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.

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.

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.

2.3 A URGÊNCIA DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAREM COM A IEC

Um dos grandes desafios para as universidades públicas está na formação de educadores para o nível de educação básica, ou seja, na formação de professores que vão atuar no ensino formal, contribuindo para que os nossos jovens exerçam conscientemente a sua cidadania, no que diz respeito a sua formação técnico-científico-cultural (Santos, 2006).

O debate acerca da urgência de capacitação dos professores é relevante quando se aborda o tema qualidade de ensino. A esse respeito, Demo (2000) afirma que a aprendizagem dos alunos é proporcional à aprendizagem dos professores, consagrando a máxima: *“Professores que não são livres para construir suas próprias atividades, pesquisar e engajar-se em aprendizagem significativa, assumir riscos, tomar decisões e assessorar sua própria competência serão incapazes de criar tais possibilidades para os estudantes”*.

Os professores têm um papel determinante na formação de atitudes – positivas ou negativas – perante o estudo e devem despertar a curiosidade, desenvolver a autonomia, estimular o rigor intelectual e criar as condições necessárias para o sucesso da educação formal e da educação permanente (Dellors, 2004).

Para que seja possível a implementação completa e efetiva da Iniciação à Educação Científica desde o Ensino Fundamental e Médio, é necessário investir na formação dos professores, para que estejam capacitados para desenvolverem e monitorarem os trabalhos investigativos de seus alunos.

Conforme Dias (2003), uma série de regulamentações no âmbito do legislativo, intensificadas no período de 1999 a 2001, vincula toda e qualquer mudança na qualidade da educação a uma mudança na formação de professores e, por intermédio do conceito de competências, é organizado o discurso que objetiva construir a qualidade da formação docente.

Cada vez mais, é necessário integrar o currículo dos cursos de graduação em licenciaturas às atividades de pesquisa, de modo a familiarizar os futuros docentes com os métodos científicos. Demo (2003) menciona a questão de tornar a pesquisa o ambiente didático cotidiano de professores e alunos, desmistificando a idéia de que pesquisa é algo especial, para pessoas especiais, enxergando pesquisadores como seres complicados. O autor coloca que, por conta destas idéias de senso comum, o professor não se sente à altura para fazer pesquisa.

Segundo André (2001), existe um consenso na literatura educacional de que a pesquisa é um elemento essencial na formação profissional do professor, existindo também a idéia, que vem sendo defendida nos últimos anos, de que a pesquisa deve fazer parte do trabalho do professor, ou seja, ele deve estar envolvido em projetos de pesquisa-ação nas escolas ou salas de aula.

Para que o professor desenvolva uma pesquisa com seus alunos, ele deve primeiro ter um contato prévio com a atividade investigativa, ou seja, conhecer as etapas de elaboração (planejamento) do projeto, os procedimentos e metodologias para se desenvolver uma investigação científica. É essencial que o professor sinta-se seguro, para desenvolver um papel um pouco diferente do que habitualmente está acostumado em sua práxis.

Durante a realização do projeto investigativo, Nogueira (2005) defende que o professor assume a função de mediador e facilitador, pois “gerencia” o processo ao oferecer meios, questionar sobre possibilidades, incentivar o aprofundamento, oferecer auxílio quando necessário, vibrar com os alunos diante de novas descobertas e até mesmo “direcionar” (no bom sentido da palavra) para aquele caminho que sua experiência julga ser o mais pertinente para o dado momento.

É uma prática diferente da que a maioria dos professores está habituada. Portanto, o professor precisa mais do que o domínio do conteúdo, das metodologias de pesquisa; é

necessário coragem e convicção para se envolver nesse projeto audacioso que é a parceria estabelecida durante a Iniciação à Educação Científica.

O movimento que valoriza a pesquisa na formação do professor é bastante recente. Ganhou força no final dos anos 80 e cresceu substancialmente na década de 90, acompanhando os avanços que a pesquisa do tipo etnográfico e a investigação-ação tiveram nesse mesmo período (André, 2001).

O conceito professor-pesquisador vem deixando de ser uma proposição para constituir uma realidade concreta nos cursos de formação continuada. Em função disso, virou objeto de críticas e questionamentos, devido às várias interpretações da expressão, como coloca a autora acima citada.

Este estudo se refere ao professor-pesquisador no sentido de profissionais da educação motivados e capazes de desenvolver e implementar projetos de pesquisa em suas escolas, ou seja, em sua práxis educativa.

Concordando com a afirmativa de Santos (2006) de que a relevância do papel do professor na pesquisa, situando-o como sujeito – real e concreto – de um fazer docente, no que este guarda de complexidade, importância social e especificidade, inclui dar-lhe a voz que precisa ter na produção de conhecimento sobre sua prática.

Não cabe aqui a discussão sobre o melhor momento para se formar professores pesquisadores, seja na formação inicial ou na continuada, tendo como convicção de que uma é essencial à outra. Porém se faz uma breve reflexão sobre todo o processo formativo profissional docente, focando na aproximação da teoria com a prática.

Em relação à problemática da formação docente, Carvalho (2000) discute o “*ser um bom aluno*” nos cursos de formação. Saber identificar as variáveis que influem em um ensino, fazer planejamentos perfeitos, escolher materiais didáticos inovadores não o transformam em bom professor, talvez, essas sejam condições necessárias, mas estão longe de ser suficientes.

Segundo Mogilka (2003), o exercício da prática na formação pedagógica é uma sólida preparação teórica na área de conhecimento a ensinar, imprescindível para a formação docente; deve ocorrer de forma integrada, e não mediante uma justaposição de formações paralelas (disciplinas pedagógicas e disciplinas da área específica); a articulação teoria-prática-reflexão é necessária, pois só as atividades práticas, em contextos sociais concretos, permitem a atribuição de significados, processo fundamental para a aprendizagem de conceitos e princípios teóricos.

Há hoje uma consciência generalizada de que a formação de professores é um desafio relacionado com o futuro da educação básica, esta, por sua vez, intimamente vinculada com o futuro de nosso povo e a formação de nossas crianças, jovens e adultos (Freitas, 1999).

Este estudo concorda com Carrascosa (1996) quanto à análise de 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, que exige muitos conhecimentos e habilidades impossíveis de adquirir num curto espaço de tempo.

Os cursos de graduação encontram-se muito limitados aos conteúdos das disciplinas, pois esquecem 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 função do professor é sobremaneira mais complexa que a função de pesquisador. Não basta ser aplicado ou simplesmente um gênio introspectivo. Tudo isso tem pouca valia nesta função tão abrangente. O professor deve, acima de tudo, saber lidar com pessoas e se adaptar a elas e às situações que podem ocorrer (Mendes, 2005).

A educação brasileira encontra-se carente de professores apaixonados pela sua profissão, ao ponto de valorizarem e reconhecerem a importância de seu papel formativo na sociedade. Precisa-se de professores que não apenas transmitam lições de cidadania, mas sim a desenvolvam em seus alunos. Para tanto, Moretto (2007) menciona o compromisso consciente de inserção no contexto social, a sua compreensão e o engajamento como agente transformador da sociedade, em busca da convivência harmônica e respeitosa dos membros da comunidade.

Precisa-se da consciência de que em uma aula não se restringe a conteúdos transmitidos. Durante esse tempo precioso, nossas crianças, jovens e adultos podem fazer muito mais do que simplesmente assimilar informações, pois há neles muitas potencialidades a serem descobertas e aperfeiçoadas.

2.4 O DESENVOLVIMENTO DE POTENCIALIDADES

Por que está se enfatizando o termo potencialidade? Porque, conforme no dicionário Luft, a palavra potencialidade deriva da palavra potencial, que significa: Que existe (só) em

potência; virtual; capacidade (produtiva); dentre outros significados que não interessam ao enfoque deste trabalho.

Este estudo se refere às potencialidades fazendo menção à capacidade produtiva, ou seja, as competências e habilidades que esses professores vislumbram que seus alunos desenvolvam no decorrer da Iniciação à Educação Científica, as quais foram organizadas em duas categorias: procedimentais (oriundas do verbo proceder, executar, fazer), referidas às próprias etapas do trabalho investigativo; e atitudinais, relacionadas à formação do caráter dos indivíduos.

Sob esse enfoque, vislumbra-se a educação como o processo de formação da competência humana histórica, entendendo por competência a condição de não apenas fazer, mas de saber fazer e, sobretudo, refazer permanentemente a relação do indivíduo com a sociedade e a natureza, usando como instrumentação crucial o conhecimento inovador (Demo, 2003).

Como já mencionado anteriormente, acredita-se que a Iniciação à Educação Científica tem a característica de possibilitar a descoberta de novas habilidades e competências em seus envolvidos. E, sendo este um dos conceitos-chave deste estudo, torna-se pertinente este subtítulo para analisar mais detalhadamente os conceitos de competências e habilidades, as considerações encontradas na bibliografia e as colocações de autores sobre as propostas do desenvolvimento das mesmas em sala de aula.

Há que considerar que a base familiar, cada vez mais, delega a função de formação de caráter à escola, devido ao grande número de famílias desestruturadas, ou à falta de tempo dos pais ou responsáveis para dedicarem-se a ter um bom diálogo com suas crianças. Embora até o fim do século passado a função mais importante, senão a única, das escolas, fosse a transmissão de conhecimento e habilidades, tornou-se evidente que as atitudes – subproduto de tudo o que se ensina – são, frequentemente, mais importantes que a aprendizagem fundamental, tanto para o progresso acadêmico do aluno quanto para a influência exercida em toda a sua vida (Mouly, 1993).

Entende-se como competência a faculdade de mobilizar saberes, habilidades, técnicas e experiências prévias para solucionar, com sucesso e eficácia, situações problemáticas, geralmente em contextos sociais práticos e definidos, conforme Mogilka (2003).

ANTUNES (2001) coloca que, em termos reais e observando o desempenho de um aluno, seria possível afirmar que competente é aquele que pondera, aprecia, avalia, julga e, depois de examinar uma situação ou problema por ângulos diferentes, encontra a solução ou decide. Para o autor, aluno competente é aquele que enfrenta os desafios de seu tempo usando

os saberes que aprendeu e empregando, em todos os campos de sua ação, as habilidades antes apreendidas em sala de aula.

Este é um dos pontos que este estudo considera de suma relevância: os alunos, além de adquirem conhecimentos, necessitam saber o que fazer com toda essa informação que, a cada dia, aumenta e se dissipa numa velocidade cada vez maior.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para o Ensino Médio, deve-se desenvolver as competências e habilidades relacionadas à representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sócio-cultural. Centraliza-se a atenção no quesito investigação e compreensão, no qual deve desenvolver a capacidade no aluno de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções; assim como desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender. Estão relacionadas no PCN as seguintes competências e habilidades:

- Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas.
- Desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais.
- Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.
- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Elaborar estratégias de enfrentamento das questões.
- Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações.
- Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades. (p. 37)

MELCHIOR (2003) salienta a importância do debate na diferença de se avaliar competências e desenvolver competências, pois para a construção é necessária a mobilização dos diferentes saberes.

Para Nogueira (2005), trabalhar com os conteúdos de forma procedimental parece ser uma das alternativas para auxiliar os alunos no desenvolvimento das múltiplas competências, hoje exigidas pela sociedade, além, é claro, de ser uma forma de desenvolver atitudes e mudanças de comportamentos nos alunos.

LACERDA (1997) salienta alguns saberes funcionais da Iniciação Científica durante a Educação Básica:

1. Desenvolver habilidades e conhecimentos de resolução de problemas;
2. Desenvolver habilidades e conhecimentos relacionados à concepção e à criação;

3. Fornecer uma alfabetização social, cultural, científica e tecnológica de qualidade;
4. Favorecer a compreensão da profissão através do desenvolvimento de uma reflexão aprofundada sobre a área de formação, sua extensão, seus limites e objetivos;
5. Favorecer o domínio, através de um conhecimento adequado, dos objetos técnicos e tecnológicos;
6. Instrumentar o aluno para enfrentar a evolução da área de formação quanto ao avanço científico e tecnológico. (p.101)

Para Perrenoud (2000), o conceito de competência designa a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações. E, baseado nessa premissa, Nogueira (2005) enfatiza que o paradigma deve ser descrito como educação para o *desenvolvimento* (grifo do autor) de competências e não educação para o *alcance* (grifo do autor) de competências.

MOGILKA (2003) ressalta 4 vantagens de trabalhar a formação centrando-se em competências:

1ª) competências é um conceito mais amplo que saberes. Competência é a faculdade de mobilizar saberes, habilidades, técnicas e experiências prévias para solucionar, com sucesso e eficácia, situações problemáticas, geralmente em contextos sociais práticos e definidos.

2ª) é que elas têm, pela sua definição, um caráter prático e social. Sem desprezar o conhecimento científico, esse tipo de formação procura ajudar o sujeito que aprende a utilizar os saberes em situações operativas e existenciais;

3ª) permitem à educação trabalhar com situações e desafios complexos, mais próximos de situações reais, que serão enfrentadas pelo educando. As situações sociais reais têm um alto grau de complexidade e instabilidade, que a formação baseada em conteúdos e saberes não conseguem reproduzir, nem parcialmente;

4ª) em tomar as competências como base da formação é que elas, se trabalhadas criticamente, permitem ao educando desenvolver a reflexão crítica continuamente. Elas permitem, por um lado, o exercício das capacidades intelectuais com vistas ao agir produtivo, isto é, a competência para atuar de forma consistente no mundo do trabalho, o que eu considero necessário por razões práticas. (págs. 143, 144)

Conforme Cachapuz (2005) coloca, trata-se de compreender a importância prática, para a docência, do trabalho realizado e poder tirar um maior proveito do mesmo, perguntando o que se deseja potencializar no trabalho dos alunos e alunas.

PEREIRA (2000) afirma que os projetos investigatórios de levantamento e de experimento, quando desenvolvidos adequadamente, podem revelar certas habilidades e atitudes aqui elencadas pelo autor:

- A disposição evidenciada pelo investigador em recolher e organizar previamente o material para as tarefas planejadas;

- A destreza, o bom senso, os cuidados, a capacidade de adequação de materiais;
- A adequada utilização do controle, para que o contraste evidencie ou não alterações experimentais que ocorrem na preparação experimental, sujeita à ação das variáveis independentes;
- A fidelidade com que devem ser feitas e expressas as observações, sem que haja interpretações que estejam além dos fatos realmente observados;
- A correção com que são preenchidas fichas e tabelas, para que os apontamentos possam realmente concorrer para a validade de um trabalho de cunho científico;
- A capacidade de correta elaboração de registros e conclusões operacionais, formuladas de conformidade com os resultados experimentais realmente evidenciados;
- A capacidade de relacionar dados experimentais entre si, interpretando-os com vistas a uma conclusão operacional, neste processo, entra em jogo a sutileza de julgamento do investigador;
- A capacidade de, com os dados significativos obtidos dos experimentos ou com o produto, construir gráficos representativos que possam ser interpretados por qualquer pessoa alfabetizada que os analise;
- A capacidade de construção de modelos estáticos ou dinâmicos concebidos diretamente (à semelhança de ...) ou como produto de especulações mentais (em termos de ..., é provável ...);
- A adequação das atividades de consulta bibliográfica, no sentido de que as mesmas venham a elucidar ou complementar trabalhos teórico-práticos realizados, reforçando-os em seus aspectos nomenclaturais, estruturais ou funcionais;
- A correta classificação evidenciada na reunião de coisas, fatos, etc., conforme atributos comuns, selecionados como critérios;
- A correção do diagnóstico final, expressando adequadamente o comportamento das variáveis, como resultado de experimentos, análise e interpretação de dados;
- A validade do prognóstico, formulado a partir dos dados conhecidos (diagnóstico) e válidos processos de raciocínio, no sentido de predição de outros acontecimentos (previsão estimada), feita em função dos indicadores de modificação de variáveis;
- A possibilidade de o projeto desenvolvido abrir perspectivas para novas investigações, que visem à resolução científica de problemas;
- A habilidade de comunicar oral ou graficamente os resultados, observando que as frases, esquemas ou ilustrações sejam precisas; que a forma de comunicação seja compatível com a natureza da mensagem, conforme se refira a etapas do planejamento/execução do projeto ou do relatório. (págs. 176 e 177)

Tomando por base esses referenciais para definir os indicadores referenciados nos objetivos em relação às competências e habilidades, as quais foram organizadas em duas categorias, como anteriormente mencionado, e foram inventariadas por autores como Tamir e

Rovia (1992), Gil Pérez e Castro (1996) e Hodson e Reid (1993), e posteriormente utilizadas por Fernandes (2004), cujo artigo inspirou as questões construídas para o Instrumento de Coleta de Dados.

A tabela a seguir (tabela 2) demonstra as competências procedimentais e atitudinais analisadas neste estudo.

Tabela 2. Relação de Competências Procedimentais e Atitudinais.

COMPETÊNCIAS	
PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
Escolher o assunto	Criatividade e espírito de iniciativa
Formulação do Problema	Reflexão crítica da realidade à volta
Testagem das hipóteses	Aprendizagem através do erro
Execução das Atividades Experimentais e/ou em campo	Responsabilidade
Coleta e interpretação dos Dados	Autoconfiança e autonomia
Análise e Discussão dos Dados	Cooperação com os outros
Elaboração da conclusão	Gerenciamento do tempo
Apresentação do Trabalho para a população	Persistência
Pesquisa Bibliográfica e/ou outras fontes	Auto-motivação

Fonte: Elaboração da própria autora

3 MARCO METODOLÓGICO

A pesquisa teve abordagem quali-quantitativa, com priorização da comparação dos dados obtidos através da escala de Likert com a análise de conteúdo das questões abertas. O método de Likert foi escolhido por possibilitar a coleta de uma quantidade importante de itens que indicam atitudes negativas e positivas, conforme Richardson (1999). A escolha viabilizou a construção de tabelas para a avaliação dos graus de importância estabelecidos pelos entrevistados (alunos e professores) a cada etapa do trabalho.

Para Richardson (1999), as atitudes são predisposições para reagir negativa ou positivamente a respeito de certos objetos, instituições, conceitos ou outras pessoas, desse modo similares às opiniões, diferindo destas no grau de generalidade e no método de medição.

Segundo o autor, as Escalas de Atitudes foram definidas como instrumentos de medição. O conceito foi aplicado à numeração sistemática de um conjunto de observações, determinando a posição de cada membro do grupo em termos da variável em estudo. Assim, a construção dessas escalas está baseada em algum tipo de manifestação da propriedade mensurada.

A Análise de Conteúdo ou Análise Temática consistiu em isolar temas dos textos e extrair as partes utilizáveis, de acordo com o problema pesquisado, permitindo uma comparação com outros textos escolhidos da mesma maneira, conforme orientações de Richardson (1999). Dessa forma, estabeleceu-se uma relação direta entre os graus de importância atribuídos e as justificativas estabelecidas, enriquecendo a discussão e possibilitando uma melhor compreensão das questões investigadas.

3.1 POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA

Os dados foram coletados em dois momentos distintos: primeiro na Feira de Ciências Estadual do Rio Grande do Sul; após, na Feira Nacional de Ciências da Educação Básica (FENACEB).

Somando os participantes dos dois eventos, a amostra consta no total de 82 alunos e 37 professores.

3.1.1 1ª Etapa de Coleta de Dados

Alunos e professores participantes do Projeto desenvolvido pela ULBRA, com apoio do MEC e da UNESCO, chamado Feira de Ciências e a ULBRA: Um Processo de Integração entre as Comunidades Educativas e a Sociedade no Rio Grande do Sul. Desenvolvido durante o ano de 2006, com a culminância do evento realizado nos dias 31 de outubro e 1º de novembro, no Colégio ULBRA Cristo Redentor. Contou com a participação das escolas públicas e particulares de 9 municípios do Estado do Rio Grande do Sul, sendo eles:

1. Cachoeira do Sul;
2. Canoas;
3. Carazinho;
4. Gravataí;
5. Guaíba;
6. Santa Maria;
7. São Jerônimo;
8. Torres;
9. Candelária.

O evento reuniu 102 alunos e 52 professores apresentando trabalhos, que foram avaliados por uma equipe formada de 21 avaliadores, dos quais 38 alunos, 16 professores e 14 avaliadores participaram da pesquisa.

3.1.2 2ª Etapa de Coleta de Dados

Alunos e professores participantes da 1ª Feira Nacional de Ciências da Educação Básica – FENACEB 2006 – realizada no Estado de Minas Gerais, em sua capital, Belo Horizonte, foi promovida pelo Programa de Apoio às Feiras de Ciências (MEC/UNESCO), que, por meio de seleção pública financiou 20 Feiras em 14 Estados brasileiros. O evento, em que foram apresentados 135 trabalhos, reuniu estudantes e professores de diversas regiões do Brasil, dos quais 44 alunos e 21 professores colaboraram na obtenção de dados para o estudo.

3.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (ICD)

A pesquisa se valeu principalmente de instrumentos escritos, pois, conforme Rey Gonzáles (2005), esse tipo de instrumento possibilita aos sujeitos se posicionarem de forma rápida e simples diante de indutores e facilitam o trânsito para outros indutores diferentes e inclusive no interior de um mesmo questionário.

O autor coloca que um dos objetivos dos instrumentos escritos é facilitar a expressão dos sujeitos, que se complementem entre si, permitindo a construção mais ampla possível de argumentos diferentes acerca dos indicadores estudados.

Para conhecer as perspectivas dos diferentes participantes das Feiras de Ciências, foram elaborados três Instrumentos de Coleta de Dados – ICD – direcionados às diferentes parcelas do público alvo, alunos (apêndice I) e professores (apêndice II). Os questionários foram inspirados no artigo de Fernandes (2004), onde se caracterizam bem as potencialidades procedimentais e atitudinais.

3.2.1 Questionário dos Alunos – ICD A:

O questionário dos alunos – ICD A – foi organizado em três partes:

- 1^a) questões fechadas buscando informações que caracterizassem a amostra, tais como: idade, nível de escolaridade e quantidade de participações em Feiras de Ciências;
- 2^a) questionamentos sobre as potencialidades procedimentais, constituindo-se de 9 perguntas referentes às etapas desenvolvidas para a realização do trabalho apresentado na Feira de Ciências. Solicitou-se aos estudantes que estabelecessem um grau de importância (numa escala crescente de 1 até 5) para cada etapa do trabalho desenvolvido, e explicassem suas opções (das quais são feitas as análises de conteúdo);
- 3^a) questionamentos sobre as potencialidades atitudinais, constituídos por 9 afirmativas, nas quais foi solicitado aos estudantes que marcassem na tabela o grau de concordância ou discordância justificando sua escolha.

3.2.2 Questionário dos Professores – ICD P:

O questionário dos professores – ICD P – também foi organizado em três partes:

- 1^a) questões fechadas buscando informações que caracterizassem a amostra, tais como: área de formação, tempo de docência e nível de atuação;
- 2^a) averiguação dos conceitos metodológicos dos professores a respeito da sua prática educativa focando a metodologia científica. Constituiu-se de 11 afirmativas as quais foi solicitado aos professores que estabelecessem um grau de concordância ou discordância para cada uma delas, e explicassem suas opções (das quais são feitas as análises de conteúdo);
- 3^a) 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. Solicitou-se aos professores que estabelecessem um grau de importância (numa escala crescente de 1 até 5) para cada etapa do trabalho desenvolvido e potencialidade desenvolvida, e explicassem suas opções.

Os Instrumentos de Dados mencionados acima alimentaram os mesmos como Banco de Dados para as comparações entre as opiniões dos alunos e professores, e as de professores e avaliadores, cujo detalhamento encontra-se no capítulo Análise e Discussão dos Dados.

3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, foi solicitada a autorização das comissões organizadoras das Feiras de Ciências. Em ambas as ocasiões, os dados foram coletados pela própria pesquisadora durante a realização dos eventos. Os questionários eram entregues pessoalmente com uma breve explicação acerca da pesquisa. Mesmo constando essas informações nos próprios questionários, era necessário esclarecer que aquele instrumento não era uma estratégia com o intuito de avaliar os trabalhos, e também era necessário estabelecer uma empatia com os entrevistados a fim de estimulá-los a responderem sinceramente às questões.

Devido à coleta dos dados ter ocorrido concomitantemente ao evento, em consequência às apresentações dos trabalhos à população, muitos dos entrevistados não devolveram os questionários no mesmo dia, e solicitaram levar os ICD's para responderem em seus alojamentos para entregá-los no dia seguinte, o que ocasionou o esquecimento ou perda do documento por parte de alguns entrevistados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os dados dos alunos foram analisados primeiramente de forma separada dos professores, para posteriormente se fazer as comparações entre as respostas.

A análise dos ICD's foi organizada da seguinte forma: primeiramente, se construiu uma tabela com o Ranking Médio da Escala de Likert, por meio da fórmula $RM = \frac{\sum_{R1-R5}}{(R1 \times 1) \dots (R5 \times 5)}$ do artigo de Oliveira (2005); e posteriormente, foi feita a análise de conteúdo das justificativas.

4.1 A VISÃO E PERSPECTIVA DOS ALUNOS

A pesquisa contou no total com 82 estudantes de diversas regiões brasileiras. Apenas 4 estudantes cursavam o Ensino Fundamental. O restante estava cursando o Ensino Médio – 18 cursavam o 1º ano, 28 o 2º ano e 31 estavam concluindo o Ensino Básico.

Embora não seja o foco central deste estudo avaliar a faixa etária que os jovens concluem a Educação Básica, nem estabelecer comparações entre os índices do Rio Grande do Sul e das demais regiões brasileiras, esta foi uma variável considerada na interpretação das demais respostas, visto que a experiência de vida influencia nas expectativas dos mesmos.

Devido à coleta de dados ter ocorrido em dois momentos diferentes, em locais distantes, porém no mesmo tipo de evento, considerou-se pertinente estabelecer um paralelo entre as características comuns aos diferentes segmentos da amostra, o que revelou uma homogeneidade das idades dos entrevistados.

O gráfico a seguir (figura 1) demonstra a relação de idade destes estudantes, nas barras de cor azul estudantes do Rio grande do Sul (RS), nas barras de cor verde estudantes do evento de abrangência nacional (BR).

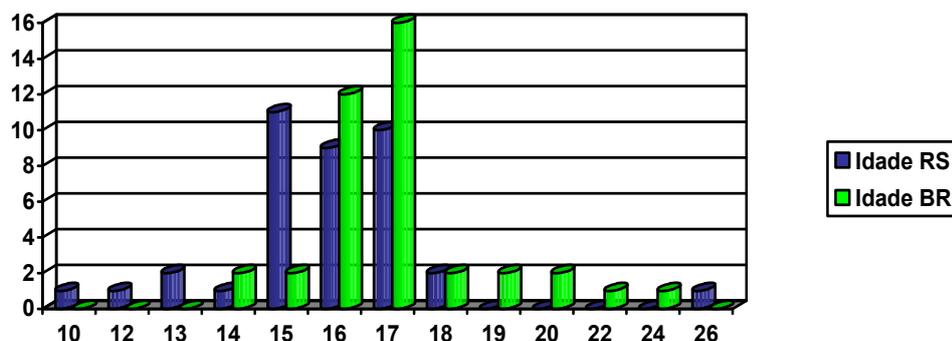


Figura 1. Distribuição de idade da amostra.

Desde o indivíduo mais novo até o mais velho, distam 16 anos, 50% da amostra têm entre 15 e 17 anos de idade, os indivíduos acima dos 18 anos representam 9% dos pesquisados. Tais dados permitem uma primeira análise sobre a idade média de conclusão do EM. A lei 10172/01, estabeleceu metas para a educação no Brasil, entre muitos outros avanços, a elevação global do nível de escolaridade da população, *a melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis* (grifo da autora deste estudo), a redução das desigualdades sociais e regionais, a ampliação do atendimento na Educação Infantil, no Ensino Médio e no Superior.

Uma das mais importantes metas do Plano Nacional de Educação no que tange o Ensino Médio é a garantia do acesso a todos aqueles que concluíam o Ensino Fundamental em idade regular no prazo de três anos, a partir do ano de sua promulgação. Conforme o site do MEC (Ministério da Educação), 1 milhão e 500 mil alunos concluiu o Ensino Fundamental em idade regular e outros 900 mil concluíram-no com idade superior a 17/18 anos, realidade revelada nesta pequena amostragem.

4.2 ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES PROCEDIMENTAIS

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 3. Grau de importância atribuído pelos alunos para as etapas de realização do trabalho desenvolvido.

QUESTÕES	FREQÜÊNCIA DE SUJEITOS						
	1	2	3	4	5	N	RM
1 Escolha assunto	4	2	5	15	51	77	4,39
2 Formulação do Problema	2	5	12	21	33	73	4,07
3 Testagem das Hipóteses	1	4	20	19	28	72	3,96
4 Execução das Atividades Experimentais e/ou em Campo	2	1	15	21	37	76	4,18
5 Coleta e Interpretação dos Dados	1	5	10	17	42	75	4,25
6 Análise e Discussão dos Resultados	1	3	7	24	40	75	4,32
7 Elaboração da Conclusão	1	7	6	16	43	73	4,27
8 Apresentação do Trabalho para a População		2	11	19	42	74	4,36
9 Pesquisa Bibliográfica e/ou Outras Fontes	3	2	15	18	38	76	4,13

Considerando que o menor grau de importância atribuído pelos alunos foi de 3,96 (para a etapa de testagem das hipóteses), e os demais ficaram todos acima dos 4 pontos na Escala Likert, é possível afirmar que os alunos consideram a atividade investigativa importante no seu processo do aprendizado.

A partir do RM, elaborou-se este gráfico (Figura 2), que facilita a visualização do panorama estabelecido pelos alunos, onde observa-se a hierarquia de importância das etapas do desenvolvimento do trabalho.

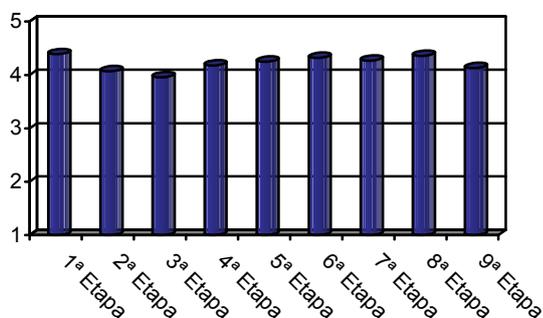


Figura 2. Gráfico de importância atribuída pelos alunos às etapas de desenvolvimento do trabalho investigativo.

O Gráfico revela a proximidade entre os graus de importância estabelecidos pelos alunos. Elencando de forma decrescente, a classificação das etapas na opinião dos mesmos é:

- a. Escolha do Assunto
- b. Apresentação do trabalho para a população
- c. Análise e Discussão dos Dados
- d. Elaboração da Conclusão
- e. Coleta e interpretação dos dados
- f. Execução das Atividades Experimentais e/ou em Campo
- g. Pesquisa Bibliográfica e/ou Outras Fontes
- h. Formulação do Problema
- i. Testagem das Hipóteses

A pergunta que fica é: quais as razões que levaram os alunos a considerarem algumas etapas mais importantes do que outras? Para compreender os motivos que levaram os alunos a elaborarem esta hierarquia de importância, foi realizada uma análise de cada etapa, na ordem estabelecida por eles, dissecando suas justificativas.

A. Escolha do assunto

Esta, que é a primeira atividade no planejamento de um projeto de pesquisa, onde se oportuniza ao aluno escolher um tema de seu interesse pessoal, ou seja, liberdade para expressar suas preferências e sair da rotina, foi a mais valorizada pelos alunos. Eles demonstraram preocupação com a manutenção do meio ambiente. 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.

Ou seja, muitos trabalhos escolheram temas sócio-ambientais, problematizando a influência da ação do homem para a degradação ou conservação da natureza.

De acordo com Zancan (2000), as novas tecnologias devem ser direcionadas para processos produtivos seguros e limpos, mais eficientes no uso dos recursos e na proteção do meio ambiente. Se, desde a Educação Básica, os jovens de hoje demonstrarem essa preocupação, talvez no amanhã, indiferente da área onde forem atuar profissionalmente, eles sejam cidadãos mais preocupados em preservar o meio onde vivem.

As justificativas dos alunos, em sua maioria, centravam-se na busca de soluções para problemas presentes em suas escolas, comunidades e bairros. Esses jovens demonstraram preocupação com a relevância do assunto escolhido, seis alunos relataram que a escolha do tema se deu através de sugestão do professor.

Essa é uma etapa delicada da discussão, também para os professores em suas salas de aula, pois muitos assuntos escolhidos pelos estudantes, muitas vezes não se comunicam em nada com os conteúdos escolares, sendo difícil conciliar o interesse, ou seja, a curiosidade das crianças com o currículo.

Considera-se essa etapa procedimental fundamental para o desenvolvimento da capacidade atitudinal de criatividade e espírito de iniciativa; conforme Nogueira (2005), este é um dos momentos de vital importância ao projeto, pois a partir da escolha do tema tudo pode dar certo ou não, salientando a necessidade de se ter o máximo de cuidado na “escolha” do tema do projeto para evitar cair na “armadilha dos temas da moda” que, às vezes, não representam uma necessidade, vontade ou sonho dos alunos.

PENICK (1998) relata que poucas são as salas de aula onde os objetivos de alfabetização científica são declarados. Uma exceção são os professores conscientes que tratam de ensinar as ciências e a tecnologia com foco nos temas sociais, muitos dos quais detêm um aspecto científico ou tecnológico, o que se chama abordagem CTS (ciência/tecnologia/sociedade).

Este estudo se embasa nas idéias de Pereira (2000), que afirma que o tema de investigação deve ser de livre escolha dos alunos, porém ressalta o professor, através do seu trabalho em classe, sensibiliza os alunos.

NOGUEIRA (2005) coloca que o tema do projeto pode surgir de diferentes formas, tais como:

- Por meio das discussões entre alunos sobre um determinado assunto que parece ser de interesse de todos (ou da maioria), como por exemplo, a Copa do Mundo, um desastre ecológico, o tema da

Campanha da Fraternidade estabelecido naquele ano, um problema específico da cidade ou da comunidade local, etc.

- De temas, problemas ou assuntos que ficaram pendentes em outros projetos e agora emergem novamente como interesse dos alunos.
- De recados tácitos “demonstrados” pelos alunos, como, por exemplo, desenhos “obscenos” (depende muito do ponto de vista de quem vê) que diariamente a professora encontra na lousa, e que apaga sem comentar a respeito ou de revistas sobre sexo que são encontradas nas carteiras dos alunos. (págs. 61 e 62)

O autor recomenda que o professor deve previamente analisar e verificar se é relevante, podendo provocar mudanças de atitudes nos alunos. Se for possível tratá-lo de forma globalizada (ou interdisciplinar), serão propiciados novos conhecimentos e atendidos todos os anseios e necessidades dos participantes.

B. Apresentação do trabalho para a população

NETTO (1996) afirma que a publicação de uma pesquisa valida a sua existência, e a expressão pública dos resultados de um estudo é uma habilidade na qual os alunos são desenvolvidos.

Esta etapa exige desenvoltura de postura e oralidade, capacidade dialógica. Curiosamente, este, que é o último acontecimento, fruto de todos os passos anteriores, foi eleito pelos alunos como a segunda etapa mais importante. A possibilidade de apresentar seus trabalhos foi muito valorizada, ainda mais quando se trata de uma Feira de Ciências de abrangência Nacional, a qual oportunizou a muitos jovens conhecerem outro estado, outra cultura e diversas outras realidades.

A seguir, há uma seleção de cinco fotografias (Figura 3), tiradas pela própria autora deste estudo durante as apresentações e visitas da I FENACEB, realizada em Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, no mês de novembro do ano de 2006. Na ocasião, evidencia-se a efetiva troca de conhecimentos entre os expositores e visitantes, através das imagens dos alunos expositores explicando seus trabalhos aos alunos visitantes, que também mostram interesse e curiosidade.



Figura 3. Fotos da I FENACEB, realizada em Belo Horizonte – MG – no ano de 2006.

Os alunos pesquisados argumentaram que consideraram importante a etapa de apresentação pela possibilidade de *mostrar os efeitos e benefícios* de seu trabalho, sendo também uma oportunidade de *despertar o interesse da população* sobre o tema por eles abordado. Cinco respostas consideraram a apresentação do trabalho importante para *esclarecer a comunidade*, sendo esta juntamente com as outras justificativas já citadas podendo ser categorizadas como conscientizadora, por ser esse um argumento bastante repetido pelos alunos para justificar a importância atribuída à etapa de apresentação. Eles julgaram ser necessários fazer com que a população desperte e se conscientize acerca dos problemas por eles apresentados (muitos tinham o enfoque para o Meio Ambiente e Educação Ambiental).

Outra categoria enfocou a etapa de apresentação como uma oportunidade para *troca de conhecimentos*, por ser uma oportunidade para *ampliar os horizontes, interagir com a*

comunidade e aprender um pouco mais. Um dos alunos pesquisados enfatiza a importância de seu trabalho ser *discutido por todos*.

NOGUEIRA (2005) reforça a opinião dos alunos ao dizer que esta é uma das mais importantes etapas de um projeto, considerado pelo autor um momento marcante para a comunidade escolar, não enfatizando a demonstração dos produtos. O que mais interessa é o processo, porém o produto representa (para os alunos) o resultado de seu trabalho.

Através da argumentação dos alunos, duas grandes categorias foram estabelecidas para esta etapa: a primeira, na qual relatam a necessidade de esclarecer a população; e a segunda, onde falam da oportunidade de troca de conhecimentos. Estes dois indicadores revelam um anseio, destes jovens: eles querem uma escola mais integrada à sua comunidade, uma escola aberta. Também mostra a vontade de participação, da necessidade de mudanças de antigos métodos passivos, para ativos, dando espaço à valorização de seus integrantes.

C. Análise e discussão dos dados

Embora esta etapa tenha sido elencada como a terceira mais importante para os alunos, pode-se deduzir que uma parcela muito pequena da amostra realmente a desenvolveu, considerando que poucos souberam justificar as suas atribuições de importância para este procedimento.

ANTUNES (2001) ressalta a importância de se valorizar o diálogo, a negociação e as relações interpessoais, considerando esta competência essencial para que a escola prepare o aluno para ser um bom cidadão, se integrar aos outros, descobrir e valorizar equipes e debates coletivos.

Ainda houve dois relatos que não chegaram a realizar análise e discussão de seus dados. Dois alunos confundiram com outras fases da pesquisa, como a revisão bibliográfica. Os demais tiveram uma argumentação bastante variada, onde apareceram expressões como “*vontade de conhecer*”, “*descoberta de grandes talentos*”, “*interação do grupo no assunto*”, “*possibilidade para repercussão*”; e as consideradas como mais pertinentes: “*discutido pelos alunos e professores*” e “*verificar a evolução do projeto*”. Estas respostas podem ter várias interpretações, mas fica claro que – mesmo os alunos não sabendo distingui-la, ou mesmo não tendo a oportunidade de desenvolvê-la – eles querem espaço na escola para refletir e debater sobre o mundo que os cerca.

Que bom seria se esses jovens ficassem com a impressão de que a IEC é uma oportunidade de meditação e autoconhecimento. Segundo Ruiz (2006), a aproximação à

ciência conta com dois pilares importantes: a reflexão ontológica e a epistemológica. O autor desenvolve sua linha de pensamento da seguinte forma:

No emaranhado de informações em que vivemos a ciência muitas vezes é apontada como acervo de boas respostas e como algo de natureza técnico-instrumental. E, em um desvio epistemológico, a sua iniciação é percebida como o exercício de retenção de enunciados. O desafio é situá-la, no âmbito escolar, como estado de espírito avesso ao apego ao conhecimento. (p.324)

De modo a tornar o estudo científico um processo constante e familiar no cotidiano da práxis educativa, o debate e a troca de idéias poderiam ser algo que acontece de forma natural. Esta competência procedimental se relaciona com a atitudinal de respeitar a opinião dos outros, sendo uma excelente etapa o exercício da cidadania, afinal para se conviver em sociedade é preciso saber se fazer ser ouvido e também saber a hora de ouvir.

D. Elaboração da conclusão

Esta potencialidade procedimental está relacionada com outras potencialidades atitudinais, como a de autonomia, reflexão crítica e até mesmo a criatividade. Através de suas formulações próprias, os jovens são instigados a desenvolver um pensamento autônomo, se posicionando de forma favorável ou não frente aos desafios que a vida impõe.

A variedade de respostas mostra a diversidade em relação à visão dos alunos quanto à produção científica. Nas suas palavras, *a conclusão explica a resolução do problema lançado no projeto*. Alguns argumentaram que *a elaboração da conclusão mostra o conhecimento somado*, desta forma, valorizando a leitura, e ressaltam ainda a importância da *participação de todos*. Os alunos consideram a IEC uma nova proposta de trabalho, onde se estabelece a *parceria* entre eles e os seus professores.

Através de alguns relatos, pode-se perceber que nem todos realizaram projetos de pesquisa, os quais afirmaram não terem conclusões em seus trabalhos, confirmando as respostas nas quais as demais etapas, do mesmo modo, não foram desenvolvidas. Também constatou-se que, em algumas pesquisas, a conclusão foi elaborada pelos professores, excluindo os alunos de participarem de um dos objetivos mais importantes desta metodologia, que é a criação de consciência crítica e autonomia. As justificativas dos professores são analisadas mais adiante no texto.

Tal consideração remete a uma reflexão sobre a formação dos professores, estes que são os guias de seus aprendizes, não só na aventura de imersão nos métodos científicos, mas também no decorrer de todo o processo de ensino e aprendizagem, na evolução cognitiva, afetiva e ética dos envolvidos.

NOGUEIRA (2005) coloca que, quando os alunos trabalham com projetos, não precisam receber informações totalmente estruturadas, originadas somente do professor, porque, nesta sistemática, ele não é a única fonte de conhecimento, já que outros instrumentos, recursos e fontes são acessados. Cabe ao professor o papel de facilitador, auxiliando seus alunos a acessar essas novas fontes.

OAIGEN (1996) tem uma explicação para este tipo de postura dos docentes que não permitem a atuação independente de seus alunos, analisando a sua formação, baseada em teorias prontas que inviabilizam o trabalho construtivo e a participação colaborativa de todos.

E. Coleta e interpretação dos dados

Segundo Antunes (2001), saber selecionar e classificar as informações recebidas, perceber de maneira crítica os diferentes meios de comunicação para melhor desenvolver sua personalidade e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia e discernimento é uma das competências que a escola deve procurar desenvolver em seus alunos.

Novamente, a grande maioria dos estudantes não soube argumentar: dois relataram que não realizaram coleta de dados para a elaboração de seus trabalhos, alguns confundiram com outras etapas, semelhante à pergunta anterior.

Seis alunos falaram da metodologia que utilizaram para coletar seus dados, mostrando diferentes enfoques de pesquisa, tanto quantitativa (realizadas em laboratórios e unidades experimentais) quanto qualitativa (realizadas por meio de entrevistas e questionários).

“Os dados justificam e esclarecem as hipóteses”, afirma um aluno, o que indica o seu processo de desenvolvimento cognitivo e de sua percepção lógica na investigação.

Outro aluno relacionou esta etapa com a estruturação do projeto, mas, segundo Goldenberg (2000), durante a formulação do projeto, é necessário evitar que a coleta de dados seja feita de forma a favorecer uma determinada resposta. A autora menciona que, durante o período de coleta de dados, o pesquisador deve organizar o material pesquisado de tal forma que, quando for analisar ou redigir o relatório final, não se sinta perdido. Constitui-se assim uma excelente oportunidade para os alunos aprenderem a se organizar e relacionar fatos e informações.

Dois alunos mencionaram a extrema importância da coleta de dados para a compreensão do significado e posterior conclusão da pesquisa. Através de seus relatos, é possível afirmar que estes alunos realmente estão desenvolvendo um trabalho investigativo e conseguem estabelecer uma compreensão de seus métodos.

PEREIRA (2000) relata a capacidade de compreender, que o autor define como alcançar a inteligência e a percepção das coisas e fenômenos, de maneira que o aluno seja capaz de manejar com desenvoltura e habilidades intelectuais típicas do cientista na solução de problemas.

Essa competência procedimental está diretamente relacionada à capacidade de compreensão e interpretação do aluno. Segundo Demo (2003), uma coisa é manejar textos, copiá-los, decorá-los e reproduzi-los; outra é interpretá-los com alguma autonomia para saber fazê-los e refazê-los. Para o autor, na primeira condição, o aluno ainda é objeto de ensino, enquanto, na segunda, começa a despontar o sujeito com proposta própria.

Conforme Antunes (2001), a mente que aprende a *criticar* usa recursos diferentes da que aprende a *sintetizar*, mas quando aprende a *criticar* e a *sintetizar*, a *comparar e analisar*, *interpretar* e *relacionar* está envolvendo de forma mais insinuante com as estruturas mais elevadas do pensamento, relacionando-o com o objeto do conhecimento que se trabalha e, dessa forma, operacionalizando-o de forma criativa e muito mais significativa.

Esta afirmativa torna concreta a relação entre as competências procedimental de criticar e sintetizar com a atitudinal de criar.

F. Execução das atividades experimentais e/ou em campo

Esta etapa obteve o menor índice de justificativas em branco, dos oitenta e dois alunos participantes da pesquisa apenas quatorze não responderam, sendo um dos indicadores mais argumentados. Revelam-se dois pontos importantes: o primeiro é o fato dos alunos se sentirem à vontade para falar desta etapa, onde se trata da parte prática; e a segunda denota o interesse pelas atividades de natureza mais dinâmicas, como eles próprios as definiram. Para os alunos, as atividades experimentais e/ou em campo, além de os estimularem para o estudo, também *educam ambiental e socialmente de forma ativa e divertida*. Eles vêem nessas atividades uma forma de *saírem da rotina da sala de aula* convencional.

Porém, é importante salientar que o foco aqui incide sobre as atividades práticas laboratoriais e/ou em campo inseridas no planejamento da Iniciação Científica, sendo uma etapa do projeto estando interligada às outras. Praia (2002) explica que a experimentação exige uma grande e cuidadosa preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que a orienta, e da reflexão sobre os resultados a qual conduz pode, por sua vez, advir um outro saber a problematizar.

O autor relaciona a perspectiva racionalista, enquanto programa de investigação progressiva. Na sua opinião, a experiência científica deve ser guiada por uma hipótese, que

procura funcionar, sobretudo, como tentativa da sua retificação e questionamento – ela interroga, problematiza –, conduzindo, muitas vezes, a outras hipóteses.

PRAIA (2002) diz tratar-se de um diálogo entre hipóteses/teorias e a própria experimentação, diálogo nem sempre simples, já que, também aqui, o confronto entre o teórico (o idealizado) e a prática (o realizado) se interligam. Para que os alunos consigam estabelecer essas relações, será necessário que seus professores saibam orientá-los.

Cinco alunos consideram as atividades experimentais e/ou em campo *interessantes, importantes e proveitosas*, sendo um meio para *despertar o interesse e estimular o estudo*. Um aluno afirma que, através das atividades experimentais, o *aprendizado é concreto*; outro afirma que esse tipo de estratégia *coloca o conhecimento em voga*.

Houve alunos que relacionaram diretamente com as atividades realizadas em seus trabalhos, explicando que a atividade experimental tinha sido *realizada em laboratório* e outros apontaram a *utilização de questionários*, na verdade confundindo com a etapa de coleta de dados, assim como um também relacionou com a *pesquisa bibliográfica em livros e internet*. Houve dois relatos de que *não realizaram nenhuma atividade experimental* durante a confecção do trabalho apresentado na Feira de Ciências.

Dois alunos afirmaram que a execução das atividades experimentais são necessárias para verificar os resultados.

Conforme Nogueira (2005), essa etapa do projeto refere-se à fase do realizar, ou seja, colocar tudo o que foi planejado em prática. Nesse momento, o aluno rompe com sua passividade, ocorrendo múltiplas interações, e os alunos se deparam com vários problemas que, ao serem resolvidos, potencializarão, se não todo, pelo menos boa parte do seu espectro de competências.

PEREIRA (2000) afirma que a atividade experimental é capaz de proporcionar o conhecimento, e este é melhor adquirido por meio da experiência ativa na qual o aluno tem a oportunidade de resolver dificuldades reais.

Esses possivelmente sejam alguns fatores que tenham levado os estudantes pesquisados a atribuírem, em média, o grau de importância de quatro vírgula dezoito, revelando um indicador considerado por eles importante para o seu aprendizado.

Embora tenha se percebido que muitos não souberam distinguir a diferença entre as atividades experimentais, da coleta e discussão de dados e da pesquisa bibliográfica, sendo até admitido por dois alunos a não realização de nenhuma atividade experimental, fica claro que muitos dos trabalhos apresentados em ambas as Feiras de Ciências, não tinham o cunho investigativo. Em sua grande maioria, eram trabalhos demonstrativos.

G. Pesquisa bibliográfica

Hoje em dia, a disponibilidade de informações é realmente farta e é preciso saber orientar os alunos na busca de conhecimentos que sejam de fato válidos e enriquecedores.

A etapa de pesquisa bibliográfica confere a competência de saber selecionar e classificar informações. Segundo Antunes (2001), essa é a maneira de perceber criticamente os diferentes meios de comunicação para melhor desenvolver sua personalidade e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia e discernimento. Dessa forma, o autor estabelece relação entre as competências procedimentais e atitudinais aqui estudadas, de selecionar e classificar com a de autonomia.

A procura de material é um início instigador, porque significa habituar o aluno a ter a iniciativa de procurar livros, textos, fontes, dados, informações; com isso, visa-se superar a regra comum de receber as coisas prontas (Demo, 2003). Nesta afirmativa, o autor relaciona a etapa de pesquisa bibliográfica com outra potencialidade atitudinal também aqui estudada, que é a de iniciativa, mostrando que tal etapa procedimental, se bem orientada, pode desencadear o desenvolvimento de pelo menos duas outras potencialidades atitudinais.

Porém, os alunos parecem não se dar conta dessa relação entre aquisição de conhecimento e desenvolvimento de sua autonomia, quando na hierarquia de importância estabelecido pelo RM da Escala de Likert, esta etapa se encontra na antepenúltima posição. Embora o RM de 4,13 denote que a pesquisa bibliográfica foi considerada importante pelos estudantes pesquisados.

DEMO (2003) afirma que 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. E, para todo e qualquer estudo, seja científico ou não, é de fundamental importância fazer um levantamento bibliográfico para saber o que a literatura existente revela sobre o tema em questão.

Os alunos confirmam esta afirmativa quando a grande maioria indicou ter utilizado a internet e outras fontes para sua pesquisa bibliográfica. Encaram o embasamento teórico para fundamentar e aprofundar o assunto. Relataram que esta etapa oportuniza a aquisição de novas informações sobre o tema, podendo ser o “*ponta pé inicial*” – no julgamento de um dos alunos – apesar de, para dois alunos, a pesquisa bibliográfica não ter relevância e, portanto, não utilizarem bibliografia alguma na realização de seu trabalho.

H. 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. Para Pereira (2000), o problema científico é a sentença interrogativa clara e simples, formulada de acordo com a realidade, dos fatos observados, discutidos, experimentados, que expresse um estado de dúvida.

Justamente esta, que é uma das primeiras etapas do desenvolvimento da IEC, ou seja, após a escolha de um assunto e delimitação do objeto a ser pesquisado, pensar-se-ia na pergunta – questão norteadora – a qual o estudo se destinaria a buscar resposta/s (soluções), da qual pode-se até considerar o pilar de todo o projeto de pesquisa, não foi tão valorizado pelos alunos. Foi atribuído à etapa de Formulação do Problema o grau de importância de 4,07, à frente apenas da etapa de Testagem das Hipóteses.

Esta é uma etapa fundamental para o cientista, afirma Goldenberg (2001). A boa resposta depende da boa pergunta, ou seja, é a primeira transcrição para o conhecimento científico. Para Soussan (2003), a atividade mental é suscitada por uma questão levantada pelo próprio aluno, e o problema deve ser formulado de maneira bem nítida e deve ser significativa para o mesmo.

Vinte e um alunos não souberam justificar o grau de importância atribuído, ou deixaram a questão em branco ou confundiram com outras etapas. Apenas uma pequena parcela de quatro alunos respondeu de forma coesa. Estes argumentaram que formularam o problema “*através da vivência,*” e que justamente o problema é que “*caracteriza o trabalho investigativo*” e “*determina ângulos para uma descoberta.*”.

SOUSSAN (2003) coloca que, ao formular uma questão, o aluno pretende encontrar os meios de responder a tal questão; portanto, empreende voluntariamente uma atividade de investigação e reflexão, cuja intensidade é a garantia da qualidade e da quantidade das aprendizagens efetuadas.

Lembrando que os alunos estabeleceram a importância com referência ao seu aprendizado, e não com o desenvolvimento da pesquisa em si, compreende-se não ser esta a etapa considerada a mais importante. Cabe aqui o debate sobre o aproveitamento da formulação destas questões para o amadurecimento dos alunos, já que é um dos objetivos da Educação Científica formar cidadãos críticos e conscientes, não seria este um dos primeiros passos, instigá-los a questionar?

Conforme Demo (2003), formular, elaborar são termos essenciais da formação do sujeito capaz de propor e contrapor, o questionamento (re)construtivo 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.

I. Testagem das hipóteses

PRAIA (2002) revela duas perspectivas diferentes para as hipóteses: a primeira é de pendor empirista na qual a hipótese tem um papel apagado e insere-se num processo de verificação em que o exame exaustivo dos fatos é determinante para a sua elaboração; a segunda é a perspectiva racionalista contemporânea, quando a hipótese intervém ativamente, com um importante papel na construção do conhecimento científico.

Para os alunos, na escala de importância, a etapa de testagem das hipóteses foi a considerada menos importante, ou seja, com o menor RM de 3.96, próximo ao grau atribuído pelos mesmos para a formulação do problema, 4,07, o que torna as respostas coerentes, pois, estas etapas são exclusivamente dependentes uma da outra, visto que não se pode pensar uma provável resposta sem antes formular uma pergunta.

Nove respostas foram descartadas por não condizerem em nada com a pergunta proposta, e outros dezesseis alunos deixaram em branco ou simplesmente não justificaram, portanto, 30% da amostra não justificou o grau de importância atribuído, mas o restante que justificou constatou-se realmente terem levantado e testado hipóteses em suas pesquisas. Nesta etapa ficou clara a necessidade do auxílio do professor, citada pelos próprios alunos, as hipóteses devem estar “*de acordo com a realidade*”, são “*importantes para melhorar e ampliar o estudo*” e são “*levantadas a partir do problema investigado*”. Seis alunos afirmaram ter testado suas hipóteses em laboratório, confirmando o desenvolvimento da pesquisa quantitativa já mencionada em outras etapas averiguadas. Um aluno que já participou mais de três vezes em Feiras de Ciências afirmou que as hipóteses vão melhorando com o passar dos anos, indicando um amadurecimento e evolução no seu desenvolvimento cognitivo.

CACHAPUZ (2005) considera uma característica fundamental do tratamento científico dos problemas é tomar as idéias que se têm – inclusive as mais seguras e óbvias – como simples hipóteses de trabalho que é necessário controlar, esforçando-nos por imaginar outras hipóteses.

O fato dessas duas etapas, formulação de problemas e testagem de hipóteses, terem sido respectivamente consideradas as menos importantes, e sobre as quais os alunos menos argumentaram, juntamente com as justificativas de outras etapas, como por exemplo, as declarações de que não realizaram atividades experimentais e nem coletaram dados, leva a crer que a maioria não vivenciou de fato a Iniciação à Educação Científica. Caso contrário, de forma geral, as etapas seriam melhor identificadas pelos alunos e não haveria tantas respostas equivocadas em relação às mesmas. Talvez as próprias atribuições de importância mudassem de valor.

As três etapas consideradas mais importantes pelos alunos revelam que eles querem ser ouvidos em suas escolas e comunidades, querem metodologias de ensino mais ativas.

O que se pode constatar em relação às potencialidades procedimentais, é que os alunos gostam de ter a liberdade para aprofundarem seus estudos em assuntos de seus interesses, e demonstraram uma tendência para problemas ambientais e sociais vivenciados em suas comunidades, por isso elegeram a etapa de escolha do assunto a mais importante. A proximidade da escola com a comunidade se apresenta quase como uma reivindicação, estando em segundo lugar na escala; analisar e discutir aparece em terceiro, também revelando a vontade de participação no processo de aprendizagem.

4.3 ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES ATITUDINAIS

Este estudo defende que, além de ensinar as crianças e jovens, é missão da escola também, mostrar para que servem estes novos conhecimentos adquiridos, essas novas habilidades desenvolvidas. É preciso dar sentido e propósito à aprendizagem, e para isto, são necessários valores. É justamente aí que entram as potencialidades atitudinais.

À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele (Dellors, 2004).

Para analisar as potencialidades atitudinais, foram confeccionados gráficos individuais para cada uma das questões aqui investigadas, sendo utilizada a Escala de Likert com os graus de concordância ou discordância diretamente explicitados no questionário.

A formação e mudança de atitudes operam, sempre, com três componentes: componente cognitivo (conhecimentos e crenças), componente afetivo (sentimentos e preferências) e componentes de conduta (ações manifestas e declarações de intenções) (Melchior, 2003).

Segundo Melchior (2003), as atitudes podem evoluir desde estágios de baixa consciência até se transformarem em disposições atitudinais; geralmente, quando se fala em atitudes na escola, pensa-se em “comportamento” ou atitudes relacionadas ao convívio social, mas é importante também que se desenvolvam atitudes positivas em relação aos valores que se pretende que vivenciem.

Para Pereira (2000), o jovem é um organismo em desenvolvimento, com sua personalidade, atitudes e traços de caráter que se desenvolvem e se fixam auxiliados pela experiência com o ambiente, e as conquistas científicas e diferentes incentivos ao pensamento e à criatividade podem auxiliar o professor a “moldar” o aluno. Este estudo acredita em particular não no “moldar”, mas sim em possibilitar a descoberta de vocações.

A seguir constam as afirmativas escritas no questionário onde os alunos deveriam se posicionar de forma favorável ou não, através de uma escala de concordância ou discordância, com cinco opções: discordo totalmente, discordo, não opino, concordo ou concordo totalmente. Em seguida, assim como analisado nas potencialidades procedimentais também foi solicitado aos alunos que explicassem suas escolhas.

A primeira afirmativa refere-se ao desenvolvimento social dos alunos, que conforme Mouly (1993), a criança precisa viver em situação social, o seu desenvolvimento social é um aspecto importante de crescimento total e deve ser um interesse fundamental dos professores.

- A. Considero importante para o meu desenvolvimento como pessoa a oportunidade de trabalhar em grupo e cooperar com os outros.

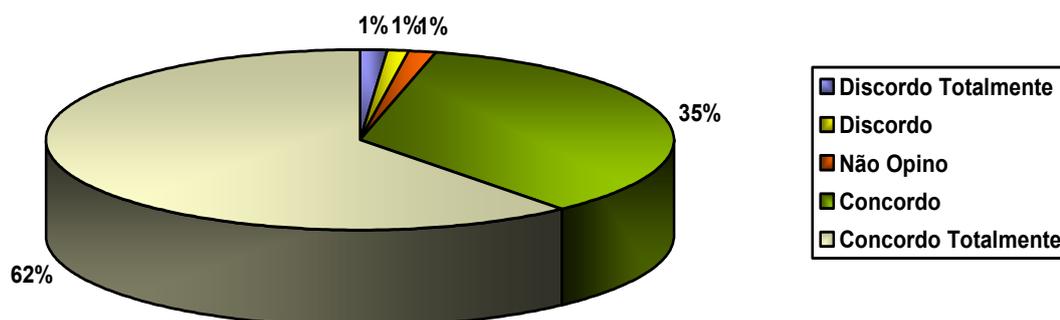


Figura 4. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à oportunidade de trabalhar em grupo e cooperar como os outros.

O gráfico acima (figura 4) revela o panorama geral de concordância e discordância dos alunos em relação à oportunidade de trabalhar em grupo e cooperar como os outros. Segundo Mouly (1993), o desenvolvimento social implica a capacidade para viver com os outros e supõe a capacidade de viver consigo mesmo.

Os argumentos são muito variados, embora 26 dos alunos tenham deixado em branco o campo destinado para a explicação da escolha. Mais da metade da amostra concordou totalmente com a afirmativa, e justificou que o trabalho em equipe proporcionou a troca de informações, conhecimentos e experiências, salientaram a importância de se saber trabalhar em grupo, de se desenvolver o companheirismo e a cooperação com os outros.

Foi citado também que o trabalho em grupo possibilita mais possibilidades de tirar conclusões, argumento esse reforçado pela afirmativa de que “*cada integrante ajuda de uma maneira nova*”. Dois alunos consideram uma das formas mais importante para desenvolver seu aprendizado, enquanto outro aluno salientou a importância da divisão de responsabilidades.

Os jovens demonstraram preocupação com o futuro profissional, encarando as atividades em grupo como experiências preparatórias para o mercado de trabalho, pois nas empresas é necessário saber lidar com as pessoas.

Conforme Nogueira (2005), ao olhar para um simples anúncio de emprego, já é possível retirar as pistas necessárias para uma reflexão tanto na definição de um currículo quanto para a escolha de estratégias, metodologia e didática a serem adotadas no ambiente escolar.

O autor faz essa afirmativa se referindo a um anúncio recortado do classificado de empregos, no qual deixa bem claro o perfil desejado do candidato a futuro colaborador, e exige as seguintes características: ser criativo, ter espírito de liderança e facilidade de comunicação, aceitar desafios e concordar em resolver problemas, ser inovador e querer aprender constantemente, ter facilidade para se relacionar interpessoalmente, possuir equilíbrio emocional, saber trabalhar sob pressão e ter formação em XYZ (expressão usada pelo próprio autor).

Sendo a amostra em sua maioria constituída de jovens com a idade próxima aos 18 anos, a preocupação com o mercado de trabalho é bastante pertinente, tendo em vista que muitos já leram um anúncio procurando emprego, ou o farão em breve.

NOGUEIRA (2005) coloca que as empresas estão em busca de profissionais chamados de ESPECIALISTAS SISTÊMICOS. São profissionais que possuem uma gama de habilidades e competências, sendo o grande diferencial possuírem pensamento e visão sistêmicos, ou seja, procurar unir as partes para analisar um todo num contexto maior, mais amplo e abrangente; como muitos dos problemas não estão alocados em uma determinada área específica, mas sim na interligação das diferentes áreas, as empresas têm valorizado profissionais com esse perfil.

Os alunos que discordaram da afirmativa argumentaram que o desenvolvimento se dá de forma individual. Segundo Mouly (1993), o desenvolvimento social é um processo contínuo, através do qual a criança consegue adequação social, salientando que, neste processo, existem dois aspectos complementares: a) a socialização que reflete a tentativa da sociedade para fazer com que a criança interiorize alguns de seus valores, regulamentos e costumes; b) a individualidade, enquanto, ao mesmo tempo, faz algumas concessões ao grupo, a fim de conseguir ser aceita por este.

O autor ainda coloca que o desenvolvimento social passa por vários estágios, que, embora não sejam rigidamente separados, representam etapas no crescimento para a maturidade social, mas que somente a partir da idade de dez anos é possível esperar efetivo trabalho em equipe com relativa regularidade.

Demo (2003) afirma ser um grande desafio construir um estilo de trabalho em equipe realmente produtivo, mas que é preferível o trabalho solidário ao competitivo, porque a competência coletiva supõe a individual por não se tratar de somar a superficialidade, mas a capacidade de contribuição.

Para Dellors (2004), a educação formal deve reservar tempo para ocasiões suficientes em seus programas para iniciar os jovens em projetos de cooperação, logo desde a infância, no campo das atividades desportivas e culturais, evidentemente, mas também estimulando a sua participação em atividades sociais tais como, renovação de bairros, ajuda aos mais desfavorecidos, ações humanitárias, serviços de solidariedade entre gerações dentre outras.

Com o índice de 97% de concordância este estudo pode constatar que esses jovens têm consciência da necessidade de se trabalhar em equipe, de saber respeitar as diferenças e cooperar com os outros.

A segunda afirmativa foi em relação à reflexão crítica a respeito da realidade e o gráfico a seguir (figura 5) demonstra as porcentagens de concordância e discordância dos alunos em relação a este indicador.

B. O desenvolvimento deste trabalho me oportunizou fazer uma reflexão crítica a respeito da realidade que me cerca.

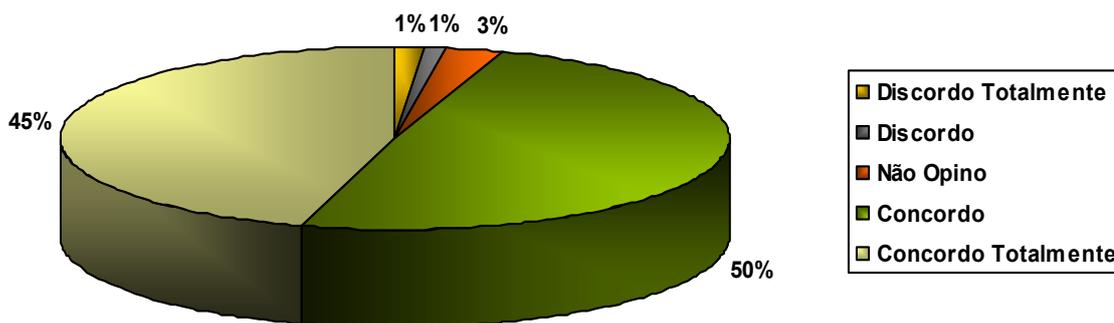


Figura 5. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento de reflexão crítica a respeito da realidade.

Aprender a ser retoma a idéia de que todo o ser humano deve ser preparado inteiramente – espírito e corpo, inteligência e sensibilidade, sentido estético e responsabilidade pessoal, ética e espiritualidade – para elaborar pensamentos autônomos e críticos e também formular os próprios juízos de valores, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir em diferentes circunstâncias da vida (Antunes, 2001).

Esta é a capacidade atitudinal primordial e essencial para o desenvolvimento de todas as demais que seguirão, pois sem reflexão e uma auto-avaliação não se progride como ser humano, sendo considerada por Richardson (1999) uma atitude indispensável para o pesquisador para que a grande maioria das pessoas aceite que a relevância da pesquisa está justamente na necessidade de desenvolver uma atitude de autocrítica em relação às próprias pesquisas.

Esta afirmativa foi colocada com o propósito de verificar se o desenvolvimento do projeto de pesquisa tinha estimulado os estudantes a refletirem sobre seus contextos, acreditando ser relevante para a formação do cidadão consciente a sua capacidade de questionamento e criticidade. Ratificando este ideal, Pinto (2002) afirma ser fundamental que a escola assuma o papel insubstituível de espaço de interrogação da vida e do mundo e de construção de sentido.

A análise das justificativas manteve-se a mesma média das respostas em branco da questão anterior, embora 95% (78 alunos) da amostra tenha concordado com a afirmativa.

As justificativas dos alunos podem ser classificadas em três grandes categorias quanto a reflexão crítica a respeito da realidade que o cerca: Crescimento pessoal, conscientização ambiental e problematização social.

No âmbito do crescimento pessoal as justificas foram agrupadas pelos argumentos serem todos relacionados à própria pessoa que respondeu ao questionário, como, por exemplo: *reflexão sobre si próprio, conhecer seus próprios objetivos, mudança de postura,*

explicações pelo próprio entendimento, mudança na visão de mundo, formulações de conclusões próprias, cair na realidade e formação de opinião.

São duas potencialidades inter-relacionadas, a capacidade procedimental de formular problemas e a atitudinal de refletir criticamente sobre a realidade, porque não tem como questionar sem meditar a respeito. Freire (1996) afirma que, na verdade, a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica.

No âmbito de conscientização ambiental, foram agrupadas as respostas que remeteram a alguma preocupação com o meio ambiente e educação ambiental, como estas: *Conscientização do que está a volta, conhecer a realidade ambiental de seu Estado, percepção de problemas ambientais de sua região, importância da educação ambiental, refletir sobre problemas do cotidiano.*

No âmbito da problematização social, foram agrupadas todas as respostas que demonstraram preocupação com as suas comunidades e a sociedade em geral e as de cunho humanitário: *o projeto passa a mudar a realidade, reflexão sobre o contexto geral da sociedade, conscientização das desigualdades sociais, percepção das dificuldades de localidades diferentes, percepção da falta de conhecimento da população em geral a cerca das novas tecnologias, comparação de minha realidade com as demais, a partir do trabalho sensibilizei amigos e parentes.*

Para esta última categoria, Pereira (2000) relaciona o interesse comunitário como uma das qualidades científicas presentes em um investigador, que, refletido pela natureza e pelos propósitos do trabalho, quando direcionado para a solução de um problema, é capaz de melhorar as condições de vida de um agrupamento de pessoas.

As afirmativas dos alunos mostram como a Iniciação à Educação Científica contribui de forma efetiva para desenvolver o pensamento reflexivo, possibilitando a esses jovens evoluírem intelectualmente, tornando-os mais conscientes ambientalmente e contribuindo de forma positiva para suas comunidades.

C. A afirmativa a seguir refere-se à oportunidade de aprender através do erro, o qual teve um índice alto de concordância, com 78% conforme demonstrado no gráfico a seguir (Figura 6).

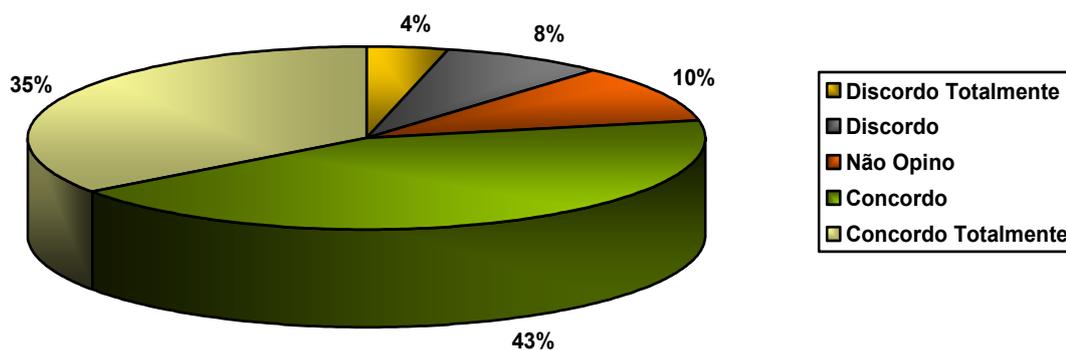


Figura 6. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à aprendizagem através do erro.

A idéia de erro só emerge no contexto da existência de um padrão considerado correto (Luckesi, 1990).

Este estudo entende a Iniciação à Educação Científica como sendo, se não o melhor, um dos melhores meios de se aprender através do erro, pois a pesquisa exige reflexão, criticidade. Quando se desenvolve uma investigação não se pode simplesmente concluir que tudo “deu errado”. É preciso explicar como se chegou aos resultados.

CACHAPUZ (2005) menciona a importância de propostas de atividades de ensino-aprendizagem, que valorizem o papel do aluno no sentido primeiro de confrontá-las com as suas situações de erro para posteriormente as vir a retificar.

No próprio planejamento, quando se faz o projeto, já se tenta prever e excluir alguns possíveis erros que possam vir a acontecer durante o processo investigativo. Como todo e qualquer profissional, o pesquisador trabalha o tempo todo ao lado de erros, a diferença está justamente na diferença de como lida com eles; enquanto os demais profissionais (em sua maioria) os evitam, os cientistas têm de entendê-los, explicá-los e contorná-los.

Como coloca Luckesi (1990), no caso da solução bem ou mal sucedida de uma busca, seja de investigação científica ou de solução prática de alguma necessidade, o "não-sucesso" é, em primeiro lugar, um indicador de que ainda não se chegou à solução necessária, e, em segundo lugar, a indicação de um modo de "como não se resolve" essa determinada necessidade.

Saber lidar com seus erros será uma habilidade atitudinal importante na vida desses jovens, não somente nas suas vidas profissionais como também no âmbito pessoal. Porém, há uma grande dificuldade em nossa sociedade em encararmos e aceitarmos nossas falhas. Como coloca Santos (2002), a ultrapassagem dos erros só pode ser feita por aqueles que os cometem e não por aqueles que os assinalam, uma vez que as lógicas de funcionamento são diferentes; por que a auto-avaliação é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno

através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua atividade cognitiva.

Embora 78% (64 alunos) da amostra concorde com a afirmativa, metade dos entrevistados não justificou as suas atribuições de concordância ou discordância. Os que discordaram argumentaram que consideram desnecessário o erro para aprender, e que não aprenderam com os erros.

Os que marcaram NO relataram que não houve erro durante o trabalho.

Alguns entrevistados se referiram aos erros diretamente relacionados no trabalho, como falhas durante a apresentação, como o nervosismo e o erro de esperar pelos outros.

A grande maioria alegou aos erros oportunidades de aprendizado, no qual se deve *crescer para não cometê-los novamente*. Reforçando essa afirmativa, um aluno coloca que “*é mais fácil esquecer os acertos do que os erros*”, “*neste caminho, é tropeçando muito é que se encontra as pedras e com elas fazemos nossos castelos*”. Ratificando as afirmativas feitas pelos alunos, segundo Cortella (2005), o erro é algo não para ser punido, mas sim para ser corrigido. Aprende-se com a correção dos erros, o autor ainda coloca que, se aprender com os erros fosse simples, bastaria ir errando bastante, seria o melhor método pedagógico.

É importante saber lidar com os erros, aceitá-los e corrigi-los para que então aconteça a superação e a aprendizagem.

Outros relacionaram o erro como um fator para superação de inseguranças pessoais, como *criar coragem para seguir em frente sem medo*, esforço e dedicação.

De forma geral, todos direcionaram o aprendizado através do erro como um fator para o amadurecimento pessoal.

LUCKESI (1990) afirma que a partir do erro na prática escolar, desenvolve-se e reforça-se no educando uma compreensão culposa da vida, pois, além de heterocastigado, muitas vezes ele sofre ainda a autopunição; o clima de culpa, castigo e medo, que tem sido um dos elementos da configuração da prática docente, é um dos fatores que impedem a escola e a sala de aula de serem um ambiente de alegria, satisfação e vida feliz.

Contudo, para Luckesi (1990), o erro poderia ser visto como fonte de virtude, ou seja, de crescimento, implicando nesta conduta a abertura à observação do acontecimento como tal, e não como erro; do fato sem preconceito, para dele retirar os benefícios possíveis.

D. A afirmativa a seguir refere que, durante o desenvolvimento do trabalho investigativo, fizesse os alunos perceberem a importância de ter responsabilidade, o qual teve

uma grande aceitação por parte dos mesmos, visto que 93% dos pesquisados concordou, como demonstra o gráfico a seguir (figura 7).

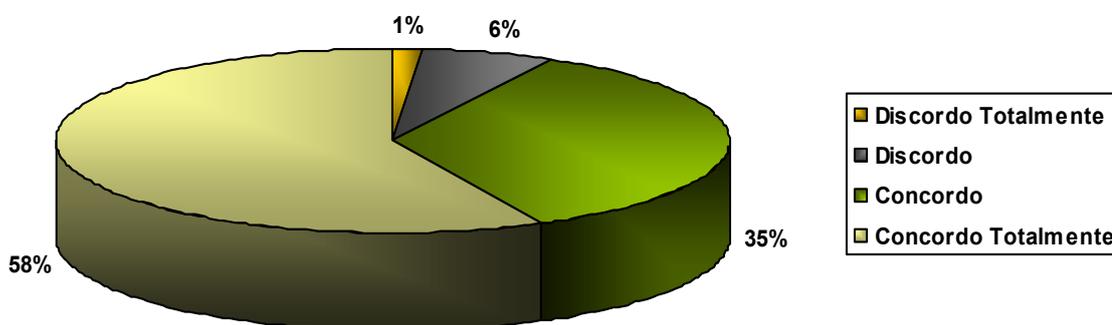


Figura 7. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação a importância de se ter responsabilidade

DEMO (2003) ressalta alguns dos pontos pertinentes para estimular a pesquisa no aluno, tem como objetivo maior fazer dele um parceiro de trabalho, ativo, participativo, produtivo, reconstrutivo, para que possa fazer e fazer-se oportunidade.

Na proposta investigativa conta-se com a responsabilidade do aluno, já que é ele quem deve produzir de forma autônoma o seu estudo, cabendo ao professor o papel de orientá-lo.

MOULY (1993) assegura que todas as pessoas desejam ser capazes de governar suas vidas, de estabelecer intenções, sem interferência e sem obrigação externa. Nesse ponto, o autor coloca em questão a interdependência existente entre liberdade e responsabilidade, enfatizando a necessidade das crianças assumirem uma responsabilidade crescente, para fazerem e realizarem os seus planos.

Podendo se considerar o índice de concordância muito alto, com 93% em relação a questão de percepção da importância da responsabilidade, na qual todos opinaram, sendo que 7 % discordaram da afirmativa em questão, 4 alegaram que já possuíam responsabilidade antes do desenvolvimento do trabalho realizado para a Feira de Ciências, e os outros 2 alunos simplesmente discordaram mas não argumentaram.

Analisando as respostas, foram construídas 4 categorias: Responsabilidade pessoal, responsabilidade ambiental, responsabilidade técnica e responsabilidade cidadã.

A grande parte dos alunos respondeu associando ao campo pessoal e individual, como por exemplo, essas respostas: *responsabilidade necessita um despertar, a responsabilidade vem desde pequeno, responsabilidade consigo mesmo, responsabilidade pelos próprios atos, responsabilidade leva ao sucesso, cumprir tarefas, sem responsabilidade não se alcança bons resultados, repasse de conhecimento, quando envolve a realidade de outras pessoas é imensa a responsabilidade, é o grau de importância que damos ao que fazemos, a irresponsabilidade*

causa a tristeza dos outros, o sucesso do trabalho só depende deles próprios, a pessoa responsável colhe os frutos antes, ajuda de todos no grupo.

Foram agrupadas na categoria de Responsabilidade ambiental as justificativas relacionadas com a preocupação com o meio ambiente: *mais contato com a natureza, responsabilidade com o meio onde vive.*

Na categoria responsabilidade técnica, foram agrupadas as respostas que relacionadas com a preocupação metodológica e/ou prazos: *em função da exigência do trabalho, o cuidado com o trabalho, seriedade do trabalho, prazo curto para desenvolver o trabalho, fazer as coisas com mais seriedade e organizada, compromisso da pesquisa, assumir compromissos.*

Segundo Penick (1998), a educação deveria produzir cidadãos informados e preparados para tratar com responsabilidade os assuntos científicos no contexto social, adquirindo conhecimento para resolver assuntos sociais comuns. O exemplo desta justificativa, *principal qualidade do cidadão* demonstra que de alguma forma o trabalho desenvolvido ou o próprio evento da Feira de Ciências contribui positivamente para a construção de uma consciência da responsabilidade cidadã.

E. A afirmativa a seguir refere que, durante o desenvolvimento do trabalho investigativo, fizesse os alunos perceberem o desenvolvimento da autoconfiança e autonomia, obtendo um grau de concordância menor em relação à afirmativa anterior, para este indicador a porcentagem de concordância foi de 72% (59 alunos) como demonstra o gráfico a seguir (figura 8).

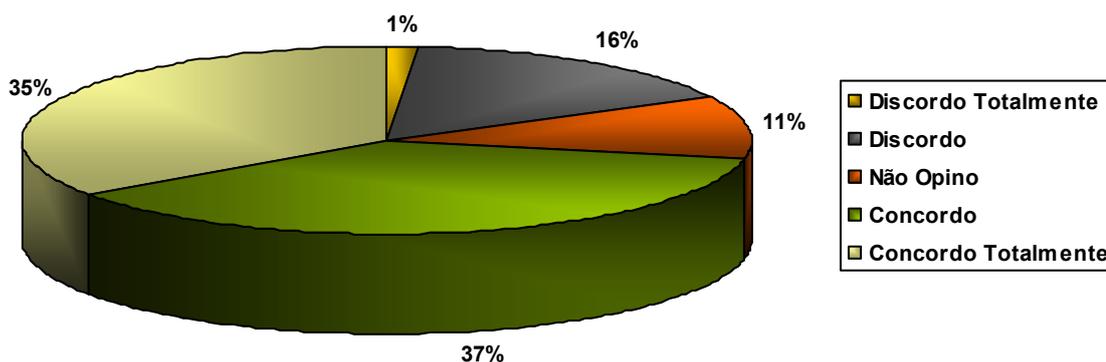


Figura 8. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento da autoconfiança e autonomia.

NOGUEIRA (2005) elenca, como uma das vantagens em se desenvolver projetos dentro do ambiente escolar, que estes servem para auxiliar no desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Embora o índice somado de concordância e total concordância tenha sido de 72% (59 alunos), 17% (14 alunos) discordaram da afirmativa de que a partir da realização deste

trabalho foi possível desenvolver a autoconfiança e autonomia, e 11% (9 alunos) não opinaram.

O índice de justificativas em branco também foi alto, 53 alunos não justificaram as suas atribuições da escala de concordância ou discordância.

Analisando as respostas, construiu-se 3 categorias as quais os alunos relacionaram a autoconfiança e autonomia: domínio do assunto, acreditar no seu potencial e a segurança para comunicação.

Os alunos relacionaram a autoconfiança com o domínio do assunto, demonstrando uma preocupação com o embasamento teórico do trabalho e também a preparação para apresentá-lo, com os seguintes argumentos: *dominar o assunto, sinto-me mais seguro com amplo conhecimento, a prática leva a perfeição, confiança para buscar conhecimento em outras fontes.*

Alguns relacionaram autoconfiança com a crença no próprio potencial, com as seguintes argumentações: *aprender a confiar no seu potencial, perceber sua capacidade, opinião própria, força de vontade, não esperar pelos outros, “eu sou muito insegura, admito que esse trabalho me levou a confiar mais no meu potencial, ir em busca dos objetivos, visão no futuro.*

Uma pequena parcela associou a autonomia com a segurança para a comunicação, argumentando que o trabalho foi uma oportunidade para *vencer a timidez na apresentação, que melhorou a forma de se expressar e comunicar, e a confiar nos conhecimentos na hora da apresentação.* Podendo estes ser mais alguns subsídios para o alto grau de importância atribuído pelos alunos à etapa de apresentação do trabalho. Esta parcela que relacionou a autoestima com comunicação pode ser explicada por Mouly (1993) pelo fato da necessidade de aceitação social, às vezes denominada de “status” ou de aprovação, refere-se ao desejo, aparentemente universal, de sentir que as próprias ações são aprovadas pelos outros.

F. “A realização deste trabalho oportunizou o desenvolvimento de minha criatividade e espírito de iniciativa”. Para esta afirmativa o índice de concordância foi de 88% como mostra o gráfico a seguir (figura 9).

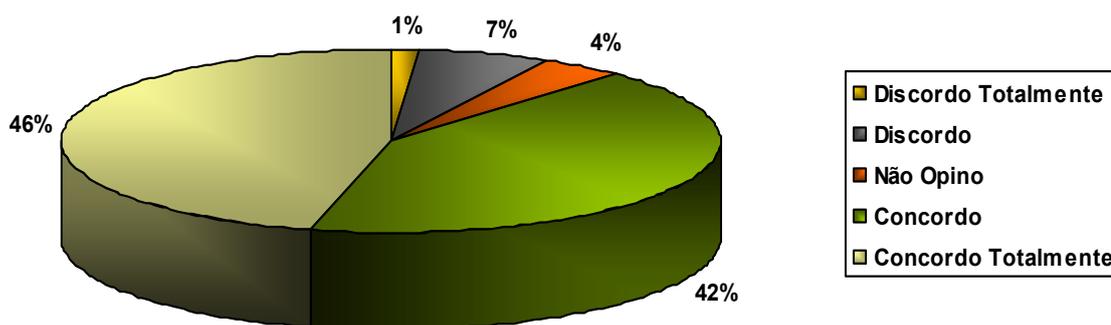


Figura 9. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação ao desenvolvimento da criatividade e espírito de iniciativa.

Segundo Pereira (2000) a criatividade potencial é acionada e exterioriza-se em função da motivação (desejo interno) e dos incentivos (provoações externas), requerendo aptidões (habilidades e atitudes); a criatividade, como aptidão, é o que há de verdadeiramente humano nas pessoas.

A maior parte das pesquisas sobre os ambientes educacionais e os seus efeitos nas habilidades criativas dos alunos tem focalizado os primeiros anos de escola (Alencar, 2002).

Conforme Fleith (2005) o interesse em criatividade como uma área de pesquisa educacional floresceu na segunda metade do século XX, embora haja o reconhecimento de que o ambiente educacional tem um papel importante no desenvolvimento da expressão criativa dos alunos, poucas tentativas têm sido feitas para se avaliar a extensão em que a criatividade tem sido estimulada ou inibida neste contexto.

Até os anos 70, o objetivo era delinear o perfil do indivíduo criativo e desenvolver programas e técnicas que favorecessem a expressão criativa. Após essa data, os estudiosos voltaram sua atenção, de forma mais sistemática, para a influência de fatores sociais, culturais e históricos no desenvolvimento da criatividade (Alencar, 2003).

Esta questão serve como indicador para revelar se a Iniciação à Educação Científica é uma maneira de estimular a criatividade e o espírito de iniciativa na Educação Básica. O índice de justificativas em branco mantém-se na média de 45 questionários. O índice de discordância foi de 8%, alegando já possuírem tais características, 4% não opinaram e 88% concordaram que a realização deste trabalho oportunizou o desenvolvimento da criatividade e espírito de iniciativa.

Para Fleith (2005) há quatro aspectos que contribuem de forma significativa para a produção criativa: treinamento, recursos, reconhecimento e recompensa.

Os alunos argumentaram suas escolhas apresentando de forma bem distribuída, quatro motivos: Necessidade, apresentação, aprimoração desta potencialidade e perspectiva de futuro.

Alguns consideram uma necessidade ser criativo: *é preciso ter idéias e ser criativa para descobrir o novo, necessário a qualquer trabalho, necessário em várias ocasiões*. Mesmo os que consideraram a criatividade uma necessidade, houve os que relacionaram com aspectos diferentes, um aluno relacionou diretamente com a atividade de pesquisa afirmando de que *a ciência precisa de criatividade*. Houve ainda os que relacionaram diretamente com as possibilidades de aprendizagem afirmando que *a cada novo problema ou barreira há uma nova saída e uma nova aprendizagem*.

Segundo Lira-da-Silva (2005) a criatividade oportuniza aos indivíduos resolver problemas de formas além das tradicionais, obtendo um sucesso capaz de influenciar outras pessoas, assumindo uma importante dimensão social.

Na categoria apresentação os argumentos foram direcionados também a capacidade de adequação como citado: *adequar a apresentação para diferentes públicos*.

Os alunos alegaram ser necessário a criatividade para *lidar com o público* e também para a elaboração da apresentação visual como *cartazes e novos meios de apresentação, para fazer um trabalho diferente*. Ainda na categoria apresentação, a criatividade foi citada também como um meio para *driblar a timidez*.

Aprimorar a capacidade criativa pode também ser considerada como uma espécie de treinamento como antes mencionado pela autora Fleich (2005). Sendo citados pelos alunos os indicadores de *aperfeiçoamento de valores, aprimoramento dessa capacidade* assim como a oportunidade de *aprender mais ainda* e a afirmativa do aluno de que *desenvolveu a criatividade de uma maneira que não conhecia*.

Nesta categoria os alunos relacionaram o espírito de iniciativa e a criatividade à perspectiva de futuro, mais especificamente com *interesses escolar e profissional (como futura pesquisadora)*, como a própria aluna se descreveu.

G. Esta afirmativa se destinou a verificar se o desenvolvimento do trabalho investigativo oportunizou os alunos a aprender a organizar melhor o seu tempo. Como mostra o gráfico a seguir (figura 10), o índice de discordância foi um dos mais significativos, com 30% entre os pesquisados.

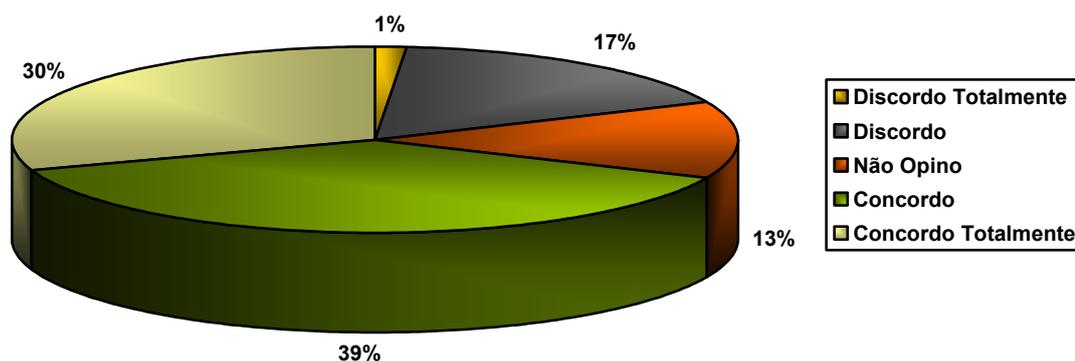


Figura 10. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação a oportunidade de aprender a organizar o tempo.

Uma vez que a maioria dos trabalhos foi realizada em equipe e que uma pesquisa precisa ser planejada e executada com antecedência, existindo várias etapas e procedimentos até a finalização do estudo, esta questão foi elaborada para verificar se houve dificuldade em relação ao tempo destinado para a realização das tarefas.

Para o indicador de organização de tempo, 69% concordaram que o desenvolvimento deste trabalho oportunizou esse aprendizado, 13% não opinaram e 18% discordaram.

As justificativas foram agrupadas em três categorias: quanto a organização do tempo, das atividades e pessoal.

Na categoria de organização do tempo, os estudantes admitiram que o trabalho investigativo *ajudou a ajustar o horário*, também citaram *conflitos na adequação dos horários dos integrantes*. Perceberam que *organizando o tempo, se tem tempo para fazer tudo*. Dois alunos ainda mencionaram como responsável pela organização do tempo o *prazo pequeno para realização do trabalho, o trabalho ficou bom apesar do pouco tempo para ser realizado*, esta afirmativa indicou que os alunos tiveram que se adequar ao que foi imposto, no caso o prazo. Ainda nesta categoria foram encontrados os seguintes argumentos: *O tempo deve ser controlado e aproveitado*, e a necessidade de *dividir o tempo de estudo e trabalhos escolares*.

Na categoria de organização das atividades, foram agrupadas as justificativas que se direcionaram para as etapas, tais como: *organizar item por item, determinar seqüência de atividades*, sendo também mencionado a *desorganização pessoal* como um fator negativo.

Organizar o cronograma da pesquisa relacionado com sua atividade rotineira

Na categoria relação pessoal, foram agrupadas as justificativas que relacionaram interesses pessoais dos alunos tais como as que deixaram claro que o fato de organização do tempo *ocasionou uma mudança na rotina diária*, ou a demonstração de preocupação com o futuro, quando um aluno afirma ser esta uma competência atitudinal *importante para*

qualquer profissional. E também que a organização do tempo fez com que o aluno se *dedicasse mais*, como afirmado no questionário.

H. “Para finalizar este trabalho foi necessário persistir”. Esta afirmativa obteve 81% de concordância entres os alunos pesquisados, como demonstra o gráfico a seguir (figura 11).

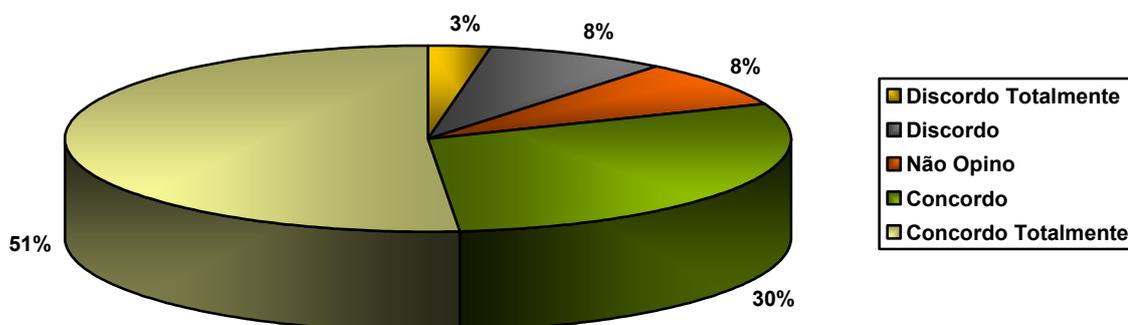


Figura 11. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à persistência

Para o indicador de persistência, o índice de discordância ficou em 11%, enquanto 8% não opinaram e 81% concordaram. Os que discordaram justificaram que a persistência não foi somente necessária para a finalização do trabalho, mas também nas demais etapas, e que todos estavam motivados. As respostas foram muito dispersas, o que dificultou o agrupamento em categorias.

Chama a atenção uma frase, repetida por nove alunos: *persistir sempre, desistir nunca*.

As respostas envolveram muitos aspectos das atitudes, tanto emocionais como sociais. A perseverança foi citada por um aluno com o ato de *lutar contra o medo e a insegurança*.

Novamente, o tempo foi usado na argumentação de um aluno, alegando que, *embora pouco tempo se esforçaram e conseguiram o que queriam*. Algumas respostas associaram a idéia de perseverança para superar as dificuldades: *insistir para alcançar um objetivo e não fraquejar no primeiro ou trigésimo obstáculo, nada na vida é livre de obstáculos, sem resistência não se consegue nada, e vontade de concluir*. No mesmo sentido, um aluno relacionou perseverança para *lidar com o stress, persistir em si mesmo, falta de credibilidade por parte das outras pessoas e persistência para mudar a visão dos outros*.

Um aluno afirmou que *persistir é do brasileiro*, considerando essa característica intrínseca à nacionalidade, talvez relacionando com as dificuldades vivenciadas pela grande maioria da população, ou poderia também apenas estar reproduzindo uma crença popular. Tal certeza não será alcançada devido à limitação do instrumento de coleta de dados escrito, que foi o questionário, cabendo aqui apenas a transcrição do que nele foi escrito.

Outro aluno relacionou diretamente com a vida profissional, afirmando que *nem sempre é fácil ser pesquisador*.

I. Esta afirmativa se destinou a avaliar se para realizar o trabalho investigativo foi necessário o aluno se auto-motivar. O gráfico a seguir (figura 12) revela um dos índices mais próximos entre concordância e discordância, sendo 64% de concordância, 24% de discordância e 16% sem posicionamento.

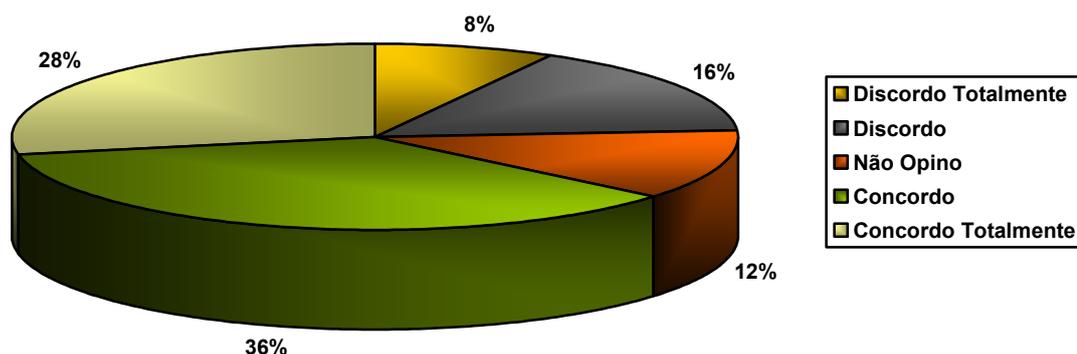


Figura 12. Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos alunos em relação à automotivação.

O significado da motivação decorre do conceito de necessidades e de outros conceitos semelhantes, mais especificamente; a chave da motivação está em regular a satisfação que o indivíduo obtém com seu comportamento, pois a aprendizagem – tanto da maneira de lidar com matérias escolares quanto de formas para enfrentar problemas sociais e pessoais – ocorre quando as respostas aprendidas já não são adequadas para permitir a satisfação do indivíduo (Mouly, 1993). Antunes (2001a) enfatiza a motivação intrínseca, o aluno é automotivado e estimulado pelos colegas.

Os recursos motivacionais dizem respeito às forças impulsionadoras da performance criativa. Especialmente a motivação intrínseca, centrada na tarefa, é de inestimável importância para a criatividade, uma vez que as pessoas estão muito mais propensas a responder criativamente a uma dada tarefa, quando estão movidas pelo prazer de realizá-la (Fleith, 2003).

Tendo em vista que todo o processo de Iniciação à Educação Científica consiste em uma desacomodação de seus participantes, a motivação é algo imprescindível no transcorrer das atividades investigativas. Conforme Mouly (1993) a motivação supõe um estado de tensão e desequilíbrio, e existe uma relação direta entre a motivação do indivíduo e o grau de tensão emocional resultante do fracasso na realização de seus objetivos.

64% (52 alunos) da amostra concordou que para a realização do trabalho foi preciso auto-motivação, 24% (20 alunos) discordaram e 12% (10 alunos) não opinaram. Quarenta e seis não justificaram suas atribuições.

Das justificativas, pode-se perceber duas categorias distintas em que os alunos concentram as suas respostas: a primeira, de fatores que contribuíram para a auto-motivação; e a segunda na qual relacionam com experiências pessoais.

O único fator negativo mencionado foi a respeito do *descomprometimento do grupo*.

Os alunos mencionam como fatores contribuintes para a auto-motivação, aspectos positivos e negativos.

Dentre os aspectos positivos, a *coragem para demonstrar a idéia ao público*, junto com a questão da *apresentação ser a nível nacional* foram mencionados por quatro alunos, assim como o *incentivo dos professores*. O *intuito para fazer um bom trabalho*, e a *busca de bom resultado* também foram aspectos positivos relatados por estes alunos na influência da auto-motivação. Outro aspecto positivo levantado foi o próprio *tema do projeto*, reforçando a posição de etapa procedimental considerada mais importante. O *apoio familiar e a inspiração* também são colocados como contribuintes para a auto-estima.

No que diz respeito às experiências pessoais, foram mencionados argumentos como: *empenho, força de vontade e dedicação*. Um aluno usou a seguinte frase para explicar a sua visão de auto-estima: *obstáculos fazem pensar em desistir, necessidade de pensamento positivo*. Outro aluno relaciona a auto-estima como algo próprio de cada pessoa, *só a pessoa pode se auto-motivar, ninguém mais pode fazer isso por ela*, e uma aluna afirma ser o *ponto "X" de qualquer realização de nossa vida*.

Para todas as afirmativas, o índice de concordância foi acima da metade, podendo-se afirmar que os alunos perceberam o desenvolvimento dessas potencialidades atitudinais durante o processo de desenvolvimento do trabalho realizado ou até mesmo durante a participação da Feira de Ciências. Seus argumentos confirmaram alguns pressupostos desta investigação, e também revelaram outros até então desconhecidos.

Torna-se importante também conhecer as opiniões dos professores a respeito dos mesmos indicadores, para tentar aferir comparações e estabelecer uma relação entre o posicionamento destes atores.

4.4 A VISÃO E PERSPECTIVA DOS PROFESSORES

Dos 37 professores que responderam à pesquisa, 11 tinham formação na área Biológica, 6 eram formados em Química, 5 em Física, 9 em Matemática, 6 em Geografia, 3

em História, 3 em Letras, 2 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 apresentadas desde investigações empíricas tradicionais até as contradições que relacionam o status filosófico (materialismo dialético) com o status científico (materialismo histórico).

O tempo de docência dos professores foi averigüado, a fim de mensurar as suas experiências e as suas expectativas profissionais, pois são fatores que podem influenciar na visão e perspectiva dos mesmos.

O gráfico a seguir (figura 13) demonstra o tempo de docência dos professores.

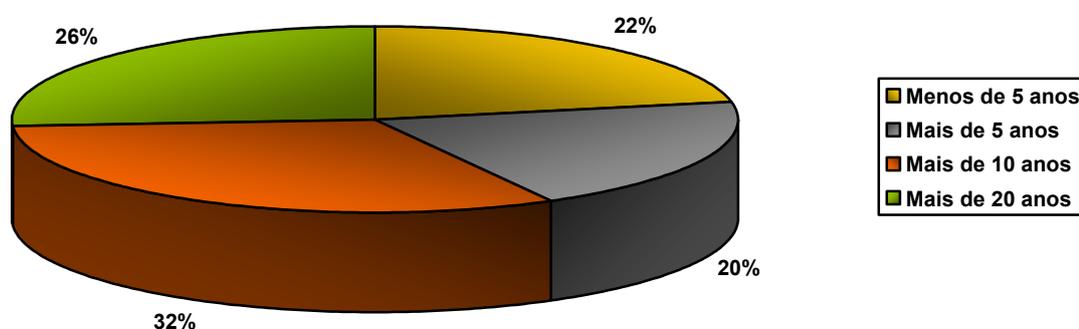


Figura 13. Gráfico do tempo de docência dos professores.

A partir do gráfico, pode-se construir duas grandes categorias a serem analisadas: uma de professores com até 10 anos de experiência, num percentual de 42%; e a segunda, de professores com mais de 10 anos de experiência, num percentual de 58%. A amostra se constitui em sua maioria de professores experientes na prática docente, podendo sugerir que a formação de novos professores está decaindo.

Conforme o documento Estatísticas dos Professores do Brasil, publicado pelo INEP (2003), 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 é 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.

Segundo Rocha Filho (2007) os pré-universitários brasileiros, em sua maioria, não evitam explicitamente as carreiras científicas, mas evitam o ingresso em cursos que presumidamente os formem para o desempenho de funções escolares, porque eles as detestam, ainda que inconscientemente, pouquíssimos declarem que querem ser professores ou pedagogos.

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.

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.

Em contraponto a esta exigência, Cachapuz (2005) ressalta que os currículos dos professores não só não incluíam qualquer preparação de investigação educativa como freqüente, como sequer a referiam.

Pelo que foi constatado a partir da análise dos alunos, pode-se deduzir que os professores não desenvolveram projetos de pesquisa junto aos seus alunos, mas isto não é culpa unicamente deles, como afirmou o autor acima, pois não há uma formação para o profissional da educação trabalhar com pesquisa.

PEREIRA (2000) levanta algumas dificuldades encontradas pelos professores ao decidirem trabalharem com projetos investigativos: a falta de bibliografia, a falta de apoio dos próprios colegas, a sobrecarga de trabalho, a intervenção do professor realizando o trabalho ao invés de apenas orientar o aluno, a falta de recursos financeiros, a falta de tempo para trabalhar a metodologia científica, dentre várias outras. Mas as duas principais dificuldades levantadas pelo autor são a falta de conhecimento da maioria dos educadores em relação ao modo de ensinar e a dificuldade na elaboração de projetos e relatórios.

LUDKE (2001) menciona que o motivo que o instigou a investigar a prática da pesquisa na formação docente foi justamente o apontamento da sua necessidade para a

formação do futuro mestre, seja no curso de nível médio, seja no curso de nível superior. O autor menciona que os próprios professores reclamam da falta de preparo específico para a pesquisa, que não lhes foi oferecido nos cursos de graduação.

Visto que para o desenvolvimento de um projeto investigativo é imprescindível a colaboração do professor, que neste caso assume o papel de orientador; como ressalta Nogueira (2005), ao afirmar que o acompanhamento é fundamental para a correção de rotas, depuração, orientação, inclusão de conceitos, ajustes de hipóteses e até o próprio ato de investigação, pois o professor é um dos membros desse processo e como tal também investiga, descobre e busca soluções para os problemas. Situações que conferem à Iniciação à Educação Científica o estabelecimento de uma parceria entre aluno e professor.

Então, a análise a seguir ocorreu da mesma forma que foi feito com os alunos: o grau de importância atribuído pelos professores às etapas de realização de um projeto investigativo. 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 4. Grau de importância atribuído pelos professores para as etapas de realização do trabalho desenvolvido.

QUESTÕES	FREQÜÊNCIA DE SUJEITOS						RM
	1	2	3	4	5	N	
1 Escolher um assunto para estudar	3	3	6	6	19	37	3,95
2 Formular problemas	2	4	4	11	14	35	3,89
3 Testar hipóteses e executar experiências	1	4	7	12	12	36	3,83
4 Coletar e Interpretar dados	1	4	2	14	16	37	4,08
5 Analisar e discutir os resultados obtidos	1	1	7	8	19	36	4,19
6 Formular conclusões	2	1	4	12	18	37	4,16
7 Apresentar o trabalho para diversas pessoas			4	7	26	37	4,59
8 Pesquisar em diversos livros	3	1	6	10	17	37	4,00

A partir da análise da tabela acima, pode-se perceber que os graus mais baixos são de 3,83 para a etapa de testagem das hipóteses, coincidentemente a mesma que teve o menor índice entre os alunos, mas mantendo-se acima de 3,5 RM, o que pode ser considerado em uma escala que parte do grau 1 de importância indo até o 5, que os professores estão com uma tendência a considerar a atividade investigativa (suas etapas procedimentais) importante para o processo de ensino e aprendizagem.

Para melhor visualização dos graus atribuídos pelos professores organizou-se essa lista em ordem decrescente:

1. Apresentar o trabalho para diversas pessoas
2. Analisar e discutir os resultados obtidos
3. Formular conclusões
4. Coletar e Interpretar dos Dados
5. Pesquisar em livros diversos
6. Escolher um assunto para estudar
7. Formular problemas
8. Testar hipóteses e executar experiências

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

1. Apresentar o trabalho para diversas pessoas

Com o índice de 4,59 na escala, pode-se afirmar que os professores atribuíram a essa etapa um grau de muita importância, sendo eleita a mais importante. Os professores justificam essa escolha pelo fato da etapa proporcionar aos alunos 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.

No relato de um professor pode-se atribuir também a superação de medos: “Para alguns é muito difícil, mas a maioria tira de letra. Para eles é de grande importância, facilita a comunicação e vence a timidez”.

Outro professor relaciona a participação na Feira de Ciências com a melhora na apresentação dos seminários em aula, ratificando com a afirmação de outro professor que considera a apresentação como um complemento do aprendizado.

2. Analisar e discutir os resultados obtidos

Eleita pelos professores como a segunda etapa mais importante do projeto investigativo, ficando com o RM de 4,19, merecendo grande consideração segundo um dos professores. As argumentações foram bastante variadas, sendo apontadas várias dificuldades dos alunos na realização desta etapa, como a *falta de envolvimento e paciência*, fatores que segundo um professor atrapalham nesta fase do trabalho. Ainda foram citados como algumas dificuldades a serem transpostas o fato de *alguns alunos não quererem discutir, apenas constatar, o que é insuficiente*, no desabafo de um professor, assim como outro também relata a *falta de análise crítica individual*.

Outros professores se referem às vantagens de analisar e discutir, como um *complemento das etapas anteriores*, como uma *oportunidade para refletir sobre o conhecimento e a realidade*, sendo um momento de *envolvimento do grupo*, outro ainda ressalta a que *a socialização proporciona novos conhecimentos e melhora o desenvolvimento e facilita a comunicação com a turma*.

E os que relacionaram diretamente com a metodologia de pesquisa, afirmando que *todo o projeto deve ser analisado para mensuração e adequação dos métodos escolhidos*, e que é o momento onde se *“checa” as conclusões, avalia o assunto e se faz a compreensão do conhecimento construído, possibilidades e limites além da natureza do saber científico*.

3. Formular Conclusões

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.

Para Nogueira (2005), o papel do professor no fechamento e ajustes finais da pesquisa é de contribuir com os tópicos que julgar relevantes, ao contrário do que se constatou nas respostas dos alunos, que afirmaram terem suas conclusões feitas pelos seus professores. O autor ainda salienta a importância do professor para o fechamento da pesquisa, o qual deve lembrar aos alunos qual era o problema inicial, quais eram as dúvidas, os interesses, as propostas de ações, os resultados obtidos e traçar o quadro histórico de toda a trajetória do projeto, dando assim uma imagem de seqüência dos fatos e acontecimentos para auxiliar os alunos a relembrem tudo aquilo que foi vivido no período em que realizaram a pesquisa.

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. Ressaltam ainda aspectos como a construção de novos saberes, também revelando o nível de participação e conhecimento construídos.

É animador encontrar afirmativa como a deste professor: *“Exercitar o poder de síntese de suas ações e reconhecimento de novas perspectivas”*. Porém também se encontram afirmações de que foi necessário o professor re-escrever, o que denota no descrédito de seu próprio trabalho como educador, pois o papel do professor é justamente estimular os alunos a se superarem, e não fazer as tarefas por eles, podendo insinuar que os alunos não são aptos para executar o que foi solicitado.

4. Coleta e Interpretação dos Dados

Embora essa etapa tenha sido considerada a quarta 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 evidencia-se nas 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. A afirmação conduz a refletir sobre o papel dos 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.

5. Escolha do assunto

Esta questão foi incluída ao questionário para ser averiguada e posteriormente relacionada com outra potencialidade atitudinal que pode ser desenvolvida pelos alunos, como a criatividade e o espírito de iniciativa.

Sendo a escolha do tema um ponto delicado para os professores, pois considera-se 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. É curioso verificar que os professores desconsideraram essa etapa como uma das mais significativas, sendo esta primordial para elaboração da problemática pesquisada.

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.

Em relação à postura do professor nesta fase do desenvolvimento do projeto, Nogueira (2005) sugere que este, deve previamente analisar e verificar se é relevante, podendo provocar mudanças de atitudes nos alunos, se é possível tratar o tema de forma globalizada (ou interdisciplinar – dependendo dos objetivos a serem atingidos), se propiciará novos conhecimentos e se atende a todos os anseios e necessidades dos participantes.

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 participem de forma efetiva na escolha dos assuntos que desejam pesquisar; afirmando que os temas devem 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 deve partir de indagações que emergem de assuntos do interesse da inquietação dos próprios alunos. Embora se saiba que, às vezes, é difícil para o aluno definir um assunto para investigar, como relatado por um dos professores.

Entretanto, 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.

Cinco professores valorizaram a participação dos alunos, argumentando ser fundamental escolher o tema, pois gera expectativa e interesse em buscar conhecimento, outro ainda menciona que os temas devem estar ligados a vida do aluno enquanto estudante, cidadão e profissional. Um professor estabeleceu uma relação direta entre a escolha do tema e uma potencialidade atitudinal, afirmando que *o sujeito tem seus interesses como ponto de partida no processo educativo, contribuindo para a sua auto-estima*.

De uma forma geral, aliado a análise das justificativas dos alunos, pode-se constatar que poucos professores têm consciência do valor formativo da liberdade de escolha. Para Perrenoud (2000), trabalhar a partir das representações dos alunos não consiste em fazê-las expressarem-se, para desvalorizá-las imediatamente, o importante é dar-lhes direito na aula, interessar-se por elas. O autor sugere, para isso, que os professores abram espaço para discussão e não censurem imediatamente as analogias falaciosas, as explicações animistas ou antropomórficas e os raciocínios espontâneos, sob pretexto de que levam a conclusões errôneas.

6. Pesquisa bibliográfica

Deve-se considerar que, na era atual, há 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.

Porém, os professores devem estar preparados para utilizar os diversos recursos disponíveis para a busca de informações, visto que a maioria dos alunos não apontou os livros como principal fonte de consulta, mas sim as informações da internet. É imprescindível a atualização docente, para que os professores também saibam orientar seus alunos para pesquisar neste novo contexto. Sendo a amostra composta em sua metade por professores que já possuem mais de vinte anos de experiência, é importante ressaltar a necessidade de atualização profissional.

Segundo Tricário (1996) as necessidades dessa formação continuada e permanente surgem a partir das exigências de capacitação, advindas do tipo de relação que se espera que o docente tenha em sua prática e do processo de introdução de modificações em suas formas

habituais de trabalho. O autor coloca que a formação continuada trata de capacitar os professores para que exerçam com êxito razoável sua tarefa profissional, não limitando as competências apenas aos campos científico e pedagógico, mas também dando importância equivalente na apropriação de outros conhecimentos, associados à interpretação e ponderação dos problemas da realidade, à análise e conhecimento do contexto, ao controle e avaliação de resultados.

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.

7. 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 esta 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.

PENICK (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.

8. Testagem das hipóteses e executar experiências

Sete respostas não condiziam com a pergunta proposta, e outros seis entrevistados não justificaram suas atribuições de importância. Percebe-se 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 remete à 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 (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.

Comparando os RM de maior e menor valor atribuídos pelos alunos e professores elaborou-se este gráfico (Figura 14), para estabelecer uma relação direta entre as opiniões dos diferentes segmentos da amostra.

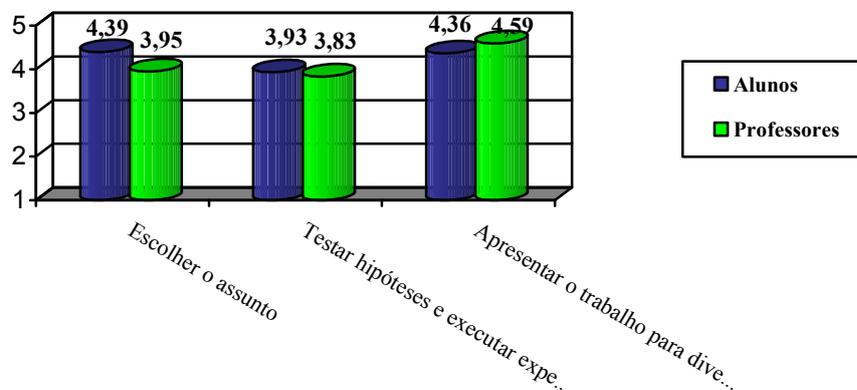


Figura 14. Gráfico comparativo entre os RM de maior e menor valor atribuídos pelos alunos e professores às potencialidades procedimentais.

A etapa considerada mais importante pelos alunos foi a de Escolher o assunto para estudar, com o RM de 4,39 enquanto que para os professores esta etapa ficou em sexto lugar na hierarquia de importância com RM de 3,95 uma diferença de 0,44 entre os alunos e professores. Para os professores, a etapa com maior RM foi a de Apresentar o trabalho para várias pessoas, com 4,59 e para os alunos em segundo lugar, com o RM de 4,36, sendo a diferença de apenas 0,23.

A proximidade entre os RM de alunos e professores para a etapa de Testar hipóteses e executar experiências demonstra a influência que os mestres exercem em suas práticas docentes.

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 leva a considerar a falta de uma reflexão por parte dos professores acerca do alcance e relevância que a pesquisa representa na vida dos educandos. Sugere 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 5. Grau de importância atribuído pelos professores para as potencialidades atitudinais desenvolvidas pelos alunos durante a realização do trabalho investigativo.

QUESTÕES	FREQÜÊNCIA DE SUJEITOS					N	RM
	1	2	3	4	5		
1 Cooperar com os outros	1	1	4	10	20	36	4,31
2 Reflexão crítica	2	1	2	7	25	37	4,41
3 Responsabilidade	2	1	3	8	23	37	4,32
4 Autonomia e auto-motivação	1	1	7	8	20	37	4,22
5 Espírito de iniciativa	1	1	3	7	24	36	4,44
6 Gestão do Tempo	1	4	6	9	16	36	3,97

A seguir encontra-se a análise de cada aspecto de acordo com a ordem de importância determinada pelos entrevistados dissecando as justificativas.

A. 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 (2006) 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.

B. Reflexão crítica

No momento histórico vigente, marcado 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 segunda 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.

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.

COLL (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.

D. 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 a 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.

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.

E. Autonomia e Auto-motivação

Segundo Freire (1996) a autonomia vai se construindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas, e ninguém é sujeito da autonomia de ninguém, pois esta, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Para o autor, é nesse sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências respeitadas da liberdade.

Ficando com RM de 4,22 na escala pode-se afirmar que os professores consideram esta potencialidade importante para os seus alunos. Em sua maioria, as justificativas reforçam os argumentos, sendo considerado *fundamental na formação do aluno, a construção desta competência aponta para formação de autonomia, é o pilar para desenvolver o seu próprio conhecimento, o aluno desenvolve segurança e eficácia nas suas ações, demonstra objetivos sociais reais*. Um professor expressou diretamente que *o desenrolar do projeto foi criando autonomia e uma auto-motivação nos participantes para sua execução*.

F. Gestão do Tempo

Este foi o indicador que obteve o menor índice de importância entre os professores, e apresentaram diversas justificativas, desde a argumentação de que *os alunos não possuem tempo para dedicar a projetos, e dificuldades de administrar o tempo, como a necessidade de “cronometr-lo” e adapta-lo para que não prejudicasse o bom andamento do trabalho*. Um professor considera que *um bom trabalho não pode ser desenvolvido em pouco tempo*, outro menciona que *o aluno compreendeu e respeitou os limites e possibilidades de desenvolvimento, e disponibilizaram quase todo o tempo para a concretização do trabalho*.

Um professor ressaltou *a necessidade de se fazer previsões das etapas*, enquanto outro menciona a *adequação com o calendário educacional*.

Houve um relato de que *o aproveitamento e a organização foram deficientes*.

Nesta etapa, é fundamental o auxílio do professor para distribuir e organizar a seqüência das tarefas a serem realizadas. Segundo Melchior (2003), é importante o professor ter a capacidade de comprometer os alunos em projetos cujo êxito dependa de uma aprendizagem, constituindo-se uma excelente oportunidade para se ensinar a planejar, a negociar, a cooperar, a realizar e, ao mesmo tempo, vivenciar um quadro integrador; vivenciando-se situações em que se consegue aplicar conhecimentos teóricos na prática.

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 a 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 aprendem 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, é imprescindível 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.

MELCHIOR (2003) chama a atenção para a necessidade de se abrir espaço para a história e para o projeto pessoal do aluno. Para exercitar a transferência, é necessário reconstruir, durante a escolaridade, situações próximas daquela do mundo de trabalho, as trocas de vida de pessoas de fora do mundo escolar, as pesquisas, trabalho de campo e os projetos. A autora relaciona os projetos como estratégias que facilitam as aprendizagens, pois mobilizam o aprendiz por um objetivo a realizar que despende esforços senão para aprender, pelo menos para ter êxito.

Concepções dos Professores

Buscando alicerçar e melhor compreender as opiniões dos professores, ainda foram apresentadas dez afirmativas em relação às concepções filosóficas e metodológicas, nas quais os pesquisados tinham cinco opções para posicionarem-se de forma favorável ou não. Conforme anteriormente, a análise foi realizada com a mesma sistemática, comparando os índices de concordância e discordância com as justificativas apresentadas.

Estas afirmativas retomam alguns pontos já abordados durante o questionamento, e são justamente apresentadas no final para verificar a coerência das respostas já fornecidas, assim como abordar o tema “Feira de Ciências” diretamente e conhecer de forma menos superficial o universo de concepções destes professores.

A tabela 6 apresenta essas afirmativas e os índices de concordância e discordância entre os professores, permitindo uma primeira análise mais condensada.

Tabela 6. Índice de concordância e discordância dos professores em relação às afirmativas.

As quatro primeiras alternativas não estão diretamente relacionadas com Feiras de

	Afirmativas	FREQÜÊNCIA DE SUJEITOS				
		DT	D	NO	C	CT
1	As atividades informais servem também para despertar para o ensino crítico, para a curiosidade e para a construção de processos investigatórios críticos e participativos.	2	1	1	17	16
2	A Educação crítica e responsável caracteriza-se pelo trabalho em equipe, pela construção de conhecimentos e pela contínua motivação pelo fazer diário.	0	2	0	9	26
3	As atividades informais promovem o envolvimento contínuo com a comunidade, gerando intercâmbios, parcerias, integração e produção de conhecimentos	0	2	1	16	18
4	Para a formação de alunos com maior comprometimento social é fundamental o seu envolvimento com a produção científica, a vivência com novas experiências e a postura crítica fundamentada em pressupostos teóricos compatíveis com os avanços técnico-científicos e educacionais.	2	2	1	4	28
5	Para o professor, as vantagens do uso das Feiras de Ciências como estratégia esta em oportunizar a verificação das modificações comportamentais dos alunos (as), assim como o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução de seu conhecimento no campo técnico-científico.	0	3	0	9	25
6	As Feiras de Ciências representam uma modificação na práxis educativa, transformando aulas expositivas para auditório de alunos submissos, em parcerias no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando atendimento individual ou em grupos, na busca de trabalhos inovadores, proporcionando racionalização do conhecimento em vez da memorização das informações.	3	1	0	9	24
7	As Feiras de Ciências através da possibilidade da livre escolha dos temas investigados, de um planejamento próprio e execução criativa das atividades, permitem a sondagem de aptidões.	2	1	7	11	16
8	As Feiras de Ciências através de atividades muitas vezes em grupo e atendendo freqüentemente necessidades comunitárias, permitem a integração dos indivíduos na comunidade.	0	5	1	17	14
9	As vantagens das Feiras de Ciências permitem inferir com propriedade sobre o estreito relacionamento existente entre elas e a melhoria do Ensino de Ciências.	0	2	2	17	16
10	As Feiras de Ciências devem evoluir, melhorar e fixarem-se em definitivo como uma atividade normal e perfeitamente enquadrada na vida diária das escolas.	0	1	2	5	29

Ciências; a primeira focaliza as atividades informais, a segunda o trabalho em equipe, a terceira relaciona as atividades informais ao envolvimento com a comunidade e a quarta o comprometimento social à produção científica.

Em uma análise mais geral, pode-se perceber que a maioria dos professores pesquisados tem posições favoráveis às colocações, sendo que das dez questões, todas tiveram o índice de concordância ou concordância total acima de 73%.

Partindo-se agora para uma análise mais detalhada para cada uma das afirmativas, avaliando as justificativas apresentadas pelos pesquisados.

1ª Afirmativa: relaciona as atividades informais ao despertar do ensino crítico, a curiosidade e a construção de processos investigatórios críticos e participativos.

Usualmente define-se a educação não-formal por uma ausência, em comparação com a escola, tomando a educação formal como único paradigma, como se a educação formal escolar também não pudesse aceitar a informalidade, o “extra-escolar” (Gadotti, 2005).

Considera-se relevante o estudo das concepções dos professores acerca desse ponto devido ao aumento de iniciativas à educação informal. Segundo Gaspar (1992), a interação entre a educação informal e a educação formal em ciências depende de uma concepção ou referencial teórico sobre a formação de conceitos científicos.

Dentre as justificativas favoráveis à afirmativa, pode-se construir 3 categorias básicas: a primeira na qual os professores relacionam as atividades informais diretamente como os processos de ensino e aprendizagem, a segunda relaciona com a ampliação dos horizontes dos alunos e a terceira menciona o envolvimento com a comunidade.

Dentre a categoria de ensino e aprendizagem, as argumentações relacionam-se com vários aspectos contribuintes no processo:

- *o aluno desperta sua curiosidade e a partir do momento em que inter-relaciona e aplica conceitos no meio em que vive,*
- *o aluno não deve estar engessado ao sistema tradicional,*
- *auxilia no aprendizado,*
- *eleva a auto-estima,*
- *a idéia parte dos alunos,*
- *descontração da informalidade permite uma pré-avaliação mais espontânea,*
- *melhora o desempenho de sala de aula,*
- *permite perceber erros,*
- *os alunos formulam questionamentos,*
- *despertam habilidades*
- *a despreocupação do aluno com a avaliação são salientados como aspectos positivos das atividades informais.*

Muitas atribuições já tinham sido citadas pelos professores e discutidas no decorrer do trabalho.

Na segunda categoria para esta questão, os professores relacionam as atividades informais como uma possibilidade de ampliar os horizontes dos alunos, uma oportunidade para *despertar para outras áreas*, e destacaram que, nesse tipo de atividade, se *valoriza a participação e desperta o interesse*. Um professor afirma que *o aprendizado não está só em sala de aula*; enquanto outro professor salienta o quanto *é importante para o aluno em sua formação futura (profissional) e como cidadão passar a ser investigador, deixando de ser ouvinte passivo*.

A terceira categoria abrange atividades informais e o envolvimento com a comunidade, e os professores citam a importância da *união da teoria à prática* e o *contato com a realidade do cotidiano*, e *percebem a utilização dos seus conhecimentos adquiridos na escola*.

Os professores que discordaram alegam que *a informalidade em alguns casos pode revelar a falta de planejamento* considerando que algumas atividades informais, às vezes, não têm seus objetivos bem delineados, como também afirma este outro professor *a informalidade soa como imprevisto, portanto compromete genericamente a execução de uma ação planejada com objetivos bem definidos*.

As duas demais justificativas contrárias à afirmativa relacionam diretamente as atividades informais ao ensino crítico: *depende da atividade, existem atividades que não têm a finalidade de serem críticas*, e esta outra, *as atividades informais têm esse potencial, mas não necessariamente conduzem a isso*.

Apesar da questão abordar diretamente o ensino crítico, nenhuma justificativa mencionou este aspecto. Tal fato reforça o apontamento feito por Lüdke (2001) de que é necessário introduzir o futuro professor no universo da pesquisa, em sua formação inicial e também continuada, garantindo assim a possibilidade de exercício do magistério de maneira muito mais crítica e autônoma.

2ª Afirmativa: A Educação crítica e responsável caracteriza-se pelo trabalho em equipe, pela construção de conhecimentos e pela contínua motivação pelo fazer diário; obteve 94% de concordância dos professores.

Apenas uma opinião foi emitida pela parcela discordante, a de que *cada um leva consigo*.

Dentre a parcela favorável à afirmativa foram verificadas diversas justificativas, uma grande categoria foi formada, de professores que relacionam a Educação crítica com uma postura mais participativa do alunado, com as seguintes afirmações:

- *Os alunos tornam-se agentes da educação, construção do seu conhecimento e sua visão de mundo.*

- *Dentro de um trabalho científico social e crítico facilita a construção de conhecimentos, tornando-se mais importante quando realizado em equipe, pois a troca de conhecimentos facilita a compreensão da realidade.*

Houve ainda um professor que colocou a postura ativa do aluno como transformador do próprio professor, declarando que *o aluno transforma o meio e o professor contextualiza a mudança, logo a interação dia-a-dia sustenta a construção do conhecimento*. Reforçando esta justificativa deste professor que considera que o método investigativo pode também influenciar o professor, Ballenilla (1999), afirma que este é um processo contínuo e tem como resultado não somente a melhora na educação, mas também seu desenvolvimento profissional.

Um segmento dos professores concordantes relacionou a educação crítica com o aspecto coletivo, demonstrando uma valorização pelas atividades em grupo, como demonstram as seguintes afirmações:

- *Pluralidade do conhecimento.*
- *A sociedade contemporânea apresenta avanços quando as ações são realizadas em grupo; portanto, não seria diferente no que tange a educação.*
- *É cada vez mais importante incentivar o trabalho coletivo na resolução de problemas pertinentes ao cotidiano do aluno.*
- *A vida em sociedade é em equipe, portanto esse tipo de trabalho é tão importante do ponto de vista da cidadania.*

Conforme Moreira (1999), a asserção dos processos mentais superiores do indivíduo tem origem em processos sociais. Esse é um dos pilares da teoria de Vygostky.

Três justificativas focaram o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem pelo fato desse tipo de atividade proporcionar o *aprender a aprender*, ou, como citado por outro professor, a *aprendizagem para a vida*, a motivação nos afazeres diários e o *olhar crítico da sociedade na sociedade* como indicadores positivos. Houve ainda um professor que relacionou educação crítica e responsável como *motivador para os docentes serem agentes da educação*.

Mesmo sendo responsável pode ser lúdico, mas seguiu um rigor no planejamento que não verifica-se com frequência nas ações informais comenta um professor ainda relacionando com a afirmativa anterior, talvez considerando que uma educação crítica só seja possível através de atividades informais, não podendo estar contextualizada na práxis formal, ou ainda simplesmente fazendo uma crítica às atividades informais.

3ª Afirmativa: Relaciona as atividades informais ao envolvimento contínuo com a comunidade, gerando intercâmbios, parcerias, integração e produção de conhecimentos.

O índice de concordância ficou em 91% e 6% de discordância.

Para esta questão, não foi possível agrupar as justificativas em categorias, pois cada uma apresenta um enfoque diferente, mas o que fica claro nas duas questões que abordam “atividades informais” é o preconceito que os professores têm a respeito, sempre mencionando a falta de planejamento, como é notado nesta frase: *Motivação que pode ser despertada por uma ação inicial mais informal, mas que não pode substituir o planejamento criterioso.*

Os professores pesquisados consideram os intercâmbios e parcerias como fatores positivos para *o desempenho e a produção de conhecimento, para o aluno se sentir integrante dessa sociedade e buscar melhoria de vida, aumentar a relação interpessoal e aproximar as pessoas provocando questionamentos das políticas públicas.*

Um dos pesquisados salienta que a parceria pode ser uma oportunidade para o professor aprender também: *Através da contextualização que o aluno busca motivos para despertar o conhecimento em busca de soluções. Em contra partida não esquece que todos nós somos alunos.*

Outro professor salienta a importância do papel da Escola quanto a Instituição afirmando que ela deve *promover o contato com a comunidade, se não a comunicação e o comprometimento não acontecem.*

A integração e a produção de conhecimentos na visão de um dos professores pesquisados *se dá em todas as áreas por onde o aluno transita, para ele, quanto maior o envolvimento da comunidade melhores serão os resultados.*

4ª Afirmativa: Relaciona a formação de alunos com maior comprometimento social e o seu envolvimento com a produção científica, acreditando que essa vivência com novas experiências possa construir uma postura crítica fundamentada em pressupostos teóricos compatíveis com os avanços técnico-científicos e educacionais.

Esta questão foi a de segundo maior índice de discordância com 10% enquanto 87% dos pesquisados concordaram e novamente 3% preferiram não opinar.

Iniciando pela análise das opiniões discordantes, foram apresentadas três justificativas. Na primeira, o professor afirma *existirem concepções de ciência que orientam o envolvimento com a produção científica sem necessariamente, promover o comprometimento social.* Um professor justifica por que, na visão dele, *depende, é só observarmos de que lado a ciência está,* dando a idéia da intencionalidade dos trabalhos de pesquisa.

Um dos posicionamentos desfavoráveis em relação à produção científica alega não ser sempre viável em função de algumas escolas não terem condições. Dá para entender que, na

concepção do educador, a ciência só pode ser produzida em laboratórios e exige materiais de alto custo.

Já os que concordaram salientaram um maior *envolvimento por parte do aluno* e que o *embasamento torna o aluno mais crítico e qualifica suas opiniões*. Segundo um dos docentes pesquisados, *é necessário um conhecimento profundo da problemática a ser estudada, proporcionando ao aluno um posicionamento seguro e crítico, oportunizando aos mesmos transformar a realidade onde vivem*.

Um professor menciona a produção científica como uma forma do aluno vivenciar *a construção do seu próprio conhecimento, envolvido com a sociedade e o trabalho em equipe*. Ainda nesta mesma linha de raciocínio, outro afirma ser *inconcebível que um aluno venha a ter uma formação educacional e social sem se envolver com produção científica, sem novas experiências, sem experimentar seus conhecimentos, sem testar suas teorias*.

A seguir, duas afirmativas de professores que acreditam na Educação Científica como uma ferramenta para despertar a capacidade crítica nos alunos:

P1) Não há forma mais concreta de verificarmos o despertar crítico do aluno que não seja seu envolvimento com a produção científica, pois o mesmo gera o despertar pela pesquisa.

P2) Quando trabalhamos com projetos na sala de aula, percebemos o quanto os alunos se empenham para desenvolver suas atividades, isto é fundamental para a realização de novas experiências e ajuda o aluno a desenvolver uma consciência crítica e a exercer sua cidadania.

Dois professores mencionaram aspectos importantes, como o acompanhamento dos avanços técnico-científicos e educacionais, o mundo atual a produção científica, sendo que estes processos vêm acontecendo cada vez mais rapidamente, e com isso *novas maneiras de pensar*. Reforçando esses conceitos, um professor afirma serem *as vivências práticas aliadas importantes na construção do conhecimento*.

Um professor relaciona a rigorosidade de critério *da ciência, por origem, para garantir a fundamentação teórica essencial para a prática profissional*, notando que o professor em questão não relacionou diretamente a “prática profissional” à atividade de pesquisa, mas sim para qualquer profissão a ser escolhida.

A partir da quinta afirmativa todas relacionam diretamente as Feiras de Ciências com diferentes aspectos educacionais, considerados neste estudo como indicadores.

5ª Afirmativa: Atribui que as vantagens das Feiras de Ciências para o professor estão na possibilidade de verificar modificações comportamentais e o desenvolvimento da capacidade de raciocínio dos alunos.

Pode-se considerar a resposta como positiva por haver 92% de concordância dos docentes. Os 8% que discordaram argumentaram que as modificações comportamentais ocorrem quando se trabalha com pesquisa, indiferente da Feira de Ciências, e outro professor considera o evento como apenas uma demonstração de teoria.

Quatro justificativas foram diretamente relacionadas aos papéis dos próprios professores, como guias no processo de ensino e aprendizagem, valorizando a contribuição dos educadores. Primeira justificativa: *desde que sejam precedidas de procedimentos que levem o aluno a desenvolver sua capacidade de raciocínio*. Revelando novamente a necessidade de um planejamento adequado por parte do professor. Segunda justificativa: *estimulam cada vez mais nós professores a criarmos mais estratégias que melhorem e concretizem a aprendizagem de nossos alunos*, como já mencionado neste estudo, a Iniciação à Educação Científica é uma forma de atualização. Terceira justificativa: *provocar/estimular o aluno* e quarta justificativa; *o professor deve ofertar mais conhecimentos para o aluno*. Estas quatro justificativas enfocam diferentes papéis do professor durante desenvolvimento de projetos investigativos.

Das demais respostas, três são mais significativas por tratarem do potencial para a *interação com outras áreas, troca de experiências* e a ampliação dos horizontes tanto de aluno como de professores.

A questão de formação integral foi citada em todas as justificativas, porém sem um aprofundamento do que esses professores entendem como tal.

6ª Afirmativa: Associa diretamente as Feiras de Ciências com a oportunidade de visualização e de modificação na práxis educativa, e obteve o percentual de concordância de 89% para 11% de discordância. Dentre as justificativas da parcela que discordou, um professor argumentou o seguinte: *a Feira implica muito pouco na práxis pedagógica, esta questão não é tão simples*.

Quem concorda argumentou que o evento transforma tanto o aluno como o professor e elencou diversos fatores contribuintes no processo de ensino e aprendizagem:

- *Aquisição de conhecimento significativo ao invés de simples “decoreba” de conteúdos pré-estabelecidos;*
- *No momento em que o aluno passa a ser a referência, há um comprometimento maior na formalização de pareceria na práxis educativa;*

- *Conhecimento e aprendizagem não podem ficar somente a nível cognitivo, mas devem ser compartilhados a fim de que haja mais integração;*
- *Deveria ser assim, mas infelizmente não é;*
- *Qualquer Instituição Educacional pode dinamizar o ensino;*
- *Compromisso do educador;*
- *Melhor assimilação dos conteúdos;*
- *As instituições devem oportunizar cada vez mais esse tipo de evento.*

7ª Afirmativa: Considera que os trabalhos apresentados nas Feiras de Ciências devem partir da livre escolha dos alunos, de um planejamento próprio e execução criativa das atividades, permitindo a sondagem de aptidões.

Nessa questão, o que chama a atenção é o índice de abstenção, de 18%, enquanto 8% de discordância, alegando que o professor é quem escolhe o tema, e o menor índice de concordância, com 74%. Como já foi constatado pelas respostas dos alunos, são poucos os professores que permitem aos seus alunos a escolha do tema, sendo uma preocupação constante seguir à risca os conteúdos programáticos.

Um exemplo das razões pelas quais os professores preferem escolher sozinhos os temas está na seguinte justificativa: *dar um tema desafiador é dar margem à criatividade, assim como na propaganda*, ou seja, o aluno pode desenvolver seu espírito criativo desde que seja dentro do tema escolhido e considerado desafiador pelo professor.

Outro docente demonstra a tentativa de conciliação entre os conteúdos curriculares e os interesses dos alunos, justificando que o tema *deve ser motivado e não determinado*. Através de problematizações em sala de aula, o professor pode instigar a curiosidade dos alunos e levá-los a quererem aprofundar seus conhecimentos em determinado assunto.

Por outro lado, um professor acredita que a escolha do tema *deve ser livre, mas cada Feira deveria ser temática*, uma questão também polêmica. Um dos pesquisados atribui que os temas escolhidos pelos alunos são relacionados às suas realidades e dependem muito da época e do assunto da moda, evidenciando a influência da mídia sobre as crianças e adolescentes.

A discussão sobre permitir ou não a escolha do tema pelos alunos foi relacionada com vários fatores, como a liberdade com responsabilidade, flexibilidade educacional, empenho, criatividade, despertar de aptidões ou até mesmo uma carreira científica. Como destacados nas três afirmativas:

- *Quando os alunos escolhem o tema se empenham mais e participam de todas as etapas;*

- *O despertar de uma carreira científica pode acontecer em Feiras de Ciências;*
- *Os alunos interagem com as áreas de maior afinidade ou ainda descobrem outras aptidões.*

Ainda há duas justificativas a serem destacadas, por relacionarem as Feiras de Ciências como todo o planejamento e trabalho que precede o evento, e também a desmistificação de que somente podem ser apresentados trabalhos de ciências:

- *Trabalho científico sem planejamento, sem investigação, sem criatividade não é Feira de Ciências;*
- *Qualquer área que possa realizar uma pesquisa investigatória desenvolverá um projeto metodológico confiável.*

8ª Afirmativa: Atribui às Feiras de Ciências um caráter comunitário, podendo muitas vezes atender às necessidades comunitárias, permitindo a integração dos indivíduos na comunidade.

Esta afirmativa obteve o maior índice de discordância, com 14%, enquanto que o índice de não opinio manteve-se equilibrado em relação às demais questões, sendo de 83% o percentual de concordância.

Dos sete professores que discordaram, apenas dois justificaram, alegando que *a questão é muito definitiva, e no caso dos projetos são livres, e só às vezes, são demandas determinadas, e que alguns trabalhos são meramente exposições não favorecendo a integração nem as necessidades comunitárias.*

Mesmo dentro da parcela concordante houve lamentações devido a falta de apoio financeiro, pela falta de sensibilidade (não sendo especificado se por parte dos alunos, dos próprios colegas ou direção), pela falta de comprometimento (também não especificado).

Duas das justificativas favoráveis apresentam um tempo verbal de futuro do pretérito, como indicado pelos professores, como algo que deveria acontecer, mas que na prática não ocorre:

- *Deveriam ser apresentadas práticas concretas para proveito da comunidade;*
- *Pode acontecer, mas será uma regra?*

As opiniões foram diversificadas. Logo, não foi possível categorizar as respostas, sendo a interação com a comunidade considerada por um dos pesquisados como uma *das finalidades mais importantes do evento*, enquanto que para outro é um *trabalho social*.

Para dois professores, essa é uma realidade em suas escolas, segundo suas justificativas:

- *Via de regra as Feiras de Ciências geralmente abordam temas de interesse da população;*

- *Demonstra que as escolas hoje buscam conhecer e se envolver com seu entorno, pois elas conhecem os problemas;*
- *A divisão de esforços serve de base para a sustentação do conhecimento das dificuldades de uma comunidade.*

Ainda são salientados pelos professores alguns pontos positivos, como a *troca de informações entre os expositores e visitantes, a valorização das iniciativas individuais e a possibilidade para facilitar as relações inter-pessoais.*

Há um relato da necessidade *de novas metodologias.*

9ª Afirmativa: Atribui às Feiras de Ciências enquanto atividades de grupo a propriedade de melhoria do Ensino de Ciências. Os índices de discordância e abstenção se equivaleram em 6%, enquanto 88% da amostra concordou com a afirmativa.

A seguir, destacam-se as justificativas da parcela discordante:

- *As Feiras de Ciências não contemplam todo o sistema educacional, por isso não tornam-se referencial exato da realidade;*
- *Ainda não conseguiu obter as respostas positivas que imagina;*
- *Particularidade para os temas pesquisados;*
- *A maioria não se envolve.*

A análise das justificativas da parcela concordante permitiu a construção de uma grande categoria, de professores que julgam as Feiras de Ciências principalmente como metodologia ativa de ensino, ressaltando diferentes formas de serem trabalhadas e aproveitadas na práxis:

- *A aplicabilidade de princípio se verifica pela contextualização e oportunidade de desenvolver-se projetos científicos.*
- *Prática empírica ou demonstrativa.*
- *Trabalhar o concreto através de experiências de pesquisa.*
- *Os experimentos e resolução de problemas é muito vantajoso para o aluno.*
- *Toda a melhoria do ensino de ciências e em qualquer outra área passa por estratégias que incentivem e estimulem à aprendizagem e à execução de projetos.*
- *Melhora o ensino quando permite a observação da experiência em loco.*

Nota-se que em todas as justificativas focam um trabalho de cunho investigativo.

A Feira de Ciências é considerada por um dos professores como uma oportunidade para a *busca de novas técnicas e novas experiências.* Um outro relato menciona a melhora e o aumento da relação, aspecto este já mencionado em questões anteriores, assim como a *formulação baseada em competências e habilidades incita isso e a estratégia de trabalhar várias disciplinas educacionais.*

10ª Afirmativa: Sugere que as Feiras de Ciências devem evoluir melhorando e fixando-se em definitivo como uma atividade normal e perfeitamente enquadrada na vida diária das escolas. Esta foi a que obteve o menor índice de discordância entre as 10 afirmativas, com apenas 3% de discordância para 92% de concordância, cabendo aqui ressaltar que obteve também o maior índice de concordância total.

O único professor que discordou apresentou a seguinte afirmativa:

- *Num momento novo, numa nova realidade.*

Entende-se que este professor acredita não ser este o momento propício para uma reformulação da educação.

Mesmo os professores que concordaram salientaram motivos e ressalvas diferentes em suas argumentações. Um pequeno grupo demonstrou total apoio para a fixação definitiva das Feiras de Ciências como integrante do currículo formal:

- *Devem superar a condição de um evento extra-curricular e desdobrar-se numa ação programática do currículo escolar.*
- *Muitas escolas não o fazem, contudo deve-se avaliar as possibilidades de estruturação.*
- *Devem fazer parte da vida diária.*
- *Precisam passar a fazer parte do currículo e das atividades normais para serem mais valorizadas por alguns órgãos educacionais.*

A última justificativa demonstra que se as Feiras de Ciências fossem incorporadas como uma atividade formal seriam mais valorizadas por alguns órgãos educacionais. Este estudo considera que seria também mais valorizada pelos próprios professores, visto que muitos são contrários às atividades informais e/ou não-formais, alegando que as mesmas não possuem um planejamento e, às vezes, seus objetivos não são suficientemente claros.

Um grupo de quatro professores considera as Feiras de Ciências estimuladoras tanto para alunos quanto para professores, como mostram as seguintes justificativas:

- *Sem elas nossos discentes não se sentiriam estimulados a produzirem e executarem projetos educacionais.*
- *Proporcionam crescimento para o aluno e para o professor.*
- *Ideal para estimular os alunos.*
- *Exposição das habilidades do aluno.*

Ainda são ressaltados outros aspectos positivos, como o fato de ser uma atividade que *inova uma ação que era eminentemente teórica*, uma oportunidade para a *pluralidade da educação* além de ser um *local onde o conhecimento adquirido passa a ser compartilhado com a sociedade*.

Na justificativa de um professor, é *continuando as práticas que poderemos detectar a real influência das mesmas*, referindo-se às Feiras de Ciências. Outras duas justificativas apontam para o crescimento e aperfeiçoamento da atividade:

- *É através desta que se solidificam padrões de análise e desenvolvimento científico do aluno e do professor.*
- *A ciência e a educação são evolutivas em espiral.*

Também é necessário destacar as ressalvas feitas pelos professores que concordaram com a afirmativa:

- *Desde que seja fundamentada, planejada e voltada para descobertas.*
- *Com critérios para que as atividades não fiquem centralizadas somente para apresentar trabalhos em Feiras.*
- *As exposições ainda priorizam os conhecimentos científicos.*
- *Deve ser discutida no conjunto escolar.*
- *Precisa de investimento por parte da escola (principalmente da pública).*

É importante analisar criteriosamente as preocupações e receios dos professores em relação às Feiras de Ciências tendo em vista que, sem o seu apoio e empenho, não há como incorporar essa atividade no currículo formal.

A partir da análise dessas questões, explicita-se a resistência dos professores em relação às atividades informais e/ou não formais, pelo receio da falta de direcionamento e da pouca intencionalidade didática que algumas apresentam. Então, embora concordem e se mostrem favoráveis às Feiras de Ciências, em sua práxis pouco as valorizam de fato.

Os índices de concordância são altos e as justificativas, muitas vezes, consistentes. Porém, se comparado às respostas das questões anteriores, na qual se verificou que, em sua maioria, esses professores não desenvolveram projetos investigativos com seus alunos. Fica, então, uma dúvida: se esses professores concordam com a Iniciação à Educação Científica, por que não a praticam em suas salas de aula?

Algumas dessas dificuldades são explicitadas em dois relatos espontâneos de professores que escreveram no verso dos questionários, como a falta de apoio dos colegas. No entanto, a principal delas é a falta de oportunidade para os professores se familiarizarem com as atividades e a própria rotina de pesquisa ao ponto de se sentirem a vontade e seguros o suficiente para desenvolverem em conjunto com seus alunos suas próprias investigações.

4.5 ANALISANDO DEPOIMENTOS ESPONTÂNEOS DE PROFESSORES

Dois professores escreveram um relato em forma de desabafo no verso de seus questionários, embora tenham assinado o documento, o que não era necessário nem solicitado, seus nomes serão preservados e modificados.

A professora denominada Ana (Anexo 1) menciona a dificuldade de seus colegas trabalharem em grupo e a preocupação em vencer os conteúdos programáticos, citando os professores de matemática como o grupo que apresenta maior resistência ao ensino por Projetos.

A professora Ana afirma que trabalhar com Projetos Investigativos no Ensino Médio é desenvolver atitudes e salienta a necessidade da paciência para esperar o aluno perceber a metodologia científica e a coragem para se aventurar junto aos alunos na trilha da construção de seu próprio conhecimento.

O professor aqui denominado João (Anexo 2), leciona as disciplinas de matemática e física. Ele relata a sua vontade de fazer uma pós-graduação, mas que, pelo fato de morar em município muito carente no Estado da Paraíba, não tem essa possibilidade. Informando seu endereço solicita informações de algum curso em qualquer área de ciências e em qualquer tema que seja oferecido a distância.

Estes dois relatos demonstram iniciativas individuais e a necessidade de uma estruturação na formação continuada dos docentes.

CONCLUSÕES

Tendo como base os indicadores utilizados, podem-se constatar algumas diferenças e semelhanças nas perspectivas em relação à Iniciação à Educação Científica entre alunos e professores. Em uma primeira análise mais superficial constatam-se através dos índices de RM mais elevados para as etapas de metodologias investigativas por parte dos alunos, que atribuem significados de maior importância do que seus professores.

A semelhança entre as atribuições de menor importância às etapas de formulação do problema e testagem das hipóteses e as próprias justificativas de ambos os grupos demonstram a influência exercida por estes professores sobre seus alunos.

O presente estudo constatou ainda que, das nove etapas, oito ficaram com o RM de importância com valores acima de quatro, ou seja, demonstrando que os alunos consideram, de forma geral, todas as etapas significativas para os seus desenvolvimentos, com destaque para a etapa de apresentação de escolha do assunto, considerada pelos alunos a mais importante.

Por meio das justificativas pode-se perceber que embora as atribuições de importância tenham sido elevadas, a grande maioria dos alunos não desenvolveu de fato um trabalho investigativo e confundiram os procedimentos das etapas ou simplesmente não souberam explicar suas escolhas.

Constatou-se que alguns professores não possibilitaram a efetiva participação de seus alunos em etapas fundamentais para estruturação da pesquisa. É fundamental que os alunos tenham liberdade para escolherem o que pretendem investigar, devendo ser estimulados a formular os problemas, para instigar as suas motivações em buscar as respostas.

É preciso colocar o aluno como agente ativo em suas investigações. O impedimento da participação ativa dos alunos em todas as etapas obstrui o desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Acredita-se que, para um melhor aproveitamento durante os trabalhos investigativos, seja necessário se repensar a formação dos docentes, proporcionando-lhes familiarização com os métodos científicos, para que eles então consigam implementar esta prática de forma efetiva em suas didáticas.

Verificou-se através do RM dos indicadores que, das oito etapas do desenvolvimento do trabalho investigativo, em cinco delas, os professores estabeleceram um grau que pode ser

considerado importante, ao passo que, em três, eles estão com tendência para julgarem importante no desenvolvimento de seus alunos.

Através das justificativas, verificou-se também que a maioria dos professores não desenvolveu com seus alunos trabalhos de cunho investigativo. Isso levou a uma discussão a respeito da formação docente, pois o mundo se encontra em constantes transformações, contexto em que o conhecimento representa, cada vez mais, um fator diferenciador, no qual os professores são co-responsáveis pelo desenvolvimento de seus alunos, não somente no aspecto cognitivo.

Como referido na introdução, o processo educativo também deve se preocupar com a formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades para com a sociedade e o meio ambiente. Precisa-se 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.

Defendendo ainda, que o professor precisa ser um pesquisador por excelência, não apenas um transmissor de conhecimentos e, para isso, é necessário uma mudança na ênfase de sua formação, na qual possibilite uma familiarização da atividade docente com os métodos investigativos. Reconhece-se o processo educativo como alicerce da cidadania, tendo como produto a formação ampla da pessoa e não apenas sua instrução formal, o que provoca que a profissão de professor tenha um contorno bem mais abrangente que a maioria das profissões.

SANTOS (2006), em 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 atingir os propósitos da educação para a cidadania, ainda que existam muitos outros desafios a enfrentar nesse processo.

As Feiras de Ciências constituem-se em uma excelente oportunidade para a troca de conhecimentos produzidos durante o ano letivo, por meio das atividades educativas formais, não-formais e informais, sem que as pesquisas sejam necessariamente vinculadas às disciplinas de Ciências, Biologia, Química, Física ou Matemática, mas também envolvam as disciplinas das ciências humanas.

Desse modo, o aluno percebe que a ciência é um ato a ser construído diariamente, e não somente executada em laboratórios com a utilização de equipamentos caros; é, sim, um modo

de ver o mundo no qual sempre é possível buscar novas soluções aos problemas enfrentados. Acredita-se na Iniciação à Educação Científica como uma forma para a desmistificação de concepções errôneas acerca da ciência e dos próprios avanços tecnológicos.

Diante disso, defende-se 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 desenvolvidas durante a realização de uma pesquisa, tornando possível a real incorporação da Iniciação à Educação Científica no cotidiano escolar.

RECOMENDAÇÕES

Este estudo recomenda a incorporação das Feiras de Ciências como atividade formal no currículo escolar e, para melhor aproveitamento de suas possibilidades didáticas e metodológicas, é prudente a oferta de cursos para a familiarização dos professores com as atividades de pesquisa.

O incremento de Políticas Públicas para a IEC e formação inicial e continuada do professor, para que ele tenha capacidade de atuar também como pesquisador e orientador de seus alunos em projetos investigativos.

Maior significação da potencialidade investigativa do aluno, valorizando e desenvolvendo as competências e habilidades.

Maior credibilidade para as atividades informais como qualificadoras dos processos formais de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda Científica - A Ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação – Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **Contribuições Teóricas Recentes ao Estudo da Criatividade**. Psicologia: Teoria e Pesquisa Jan-Abr 2003, Vol. 19 n. 1, pp. 001-008 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v19n1/a02v19n1.pdf>> Acesso em 28 dez. 2007.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **O Estímulo à Criatividade em Programas de Pós-Graduação segundo seus Estudantes**. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2002, 15(1), pp. 63-70. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v15n1/a08v15n1.pdf>> Acesso em 28 dez. 2007.

ALONSO, Ángel Vázquez. **Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 2, 2005. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf> Acesso em 24 set. 2007.

ALTMANN, Helena. **Influências do Banco Mundial no projeto educacional brasileiro**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.28, n.1, p. 77-89, jan./jun. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v28n1/11656.pdf>> Acesso em 5 jul. 2007.

ANDRÉ, Marli (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ANTUNES, Celso. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ANTUNES, Celso. **Um método para o ensino fundamental: o projeto**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10520**: Informação e Documentação - Apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002a, 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-14724**: Informação e Documentação - Trabalhos Acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002b. 6 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6023**: Informação e Documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002c. 22 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6024**: Numeração Progressiva das seções de um documento - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

BALLENILLA, Fernando. **Enseñar Investigando. ¿Como formar profesores desde la práctica?** Ronda del Tamarguillo – Sevilla. Díada Editora S. L. 3ª edição, 1999.

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

BLOOM, B. S. **Taxionomia do objetivos educacionais; domínio cognitivo**. Porto Alegre: Editora Globo, 1972.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 N° 1 (2007).

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 61. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841.

BRASLAVSKY, Cecília (2004). **As novas tendências mundiais e as mudanças curriculares no ensino médio do Cone Sul da década de 90**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/novastend.pdf>> Acesso em: 23 out. 2007.

BRESSER, Luis Carlos Pereira. **O novo modelo brasileiro de desenvolvimento**. *Revista Dados* 11, 1973: 122-145, and *Desarrollo Económico - Revista de Ciências Sociais*, 55, vol.14, October-December 1974. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/papers/1973/73-novomodelo.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2008.

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, Anna Maria Pessoa De; Gonçalves, Maria Elisa Resende. **Formação Continuada De Professores: O Vídeo Como Tecnologia Facilitadora Da Reflexão**. *Cadernos de Pesquisa*, nº 111, pags. 71-94, dezembro/2000.

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> Acesso em: 05 jul.2007

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questão e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

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

CORTELLA, Mario Sérgio. La Taille, Yves de. **Nos labirintos da moral**. Campinas, SP: Papirus, 2005.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação. Mai/Jun/Jul/Ago. Nº 2, 1996. Disponível em: <http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE02/RBDE02_03_CARLOS_ROBERTO_JAMIL_CURY.pdf> Acesso em 15 jan. 2008.

DELIZOICOV, Demétrio. Angotti, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELLORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 9 ed. São Paulo. Cortez; Brasília, DF. MEC/UNESCO, 2004.

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

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

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 Acesso em: 21 jun.2007.

DIAS, Rosanne Evangelista. Lopes, Alice Casemiro. **Competências na Formação de Professores no Brasil: O que (Não) há de novo**. Educação e Sociedade, vol. 24. n. 85, p. 1115 – 1117, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em 8 out. 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.

FLEITH, Denise de Souza. **Escala sobre o Clima para Criatividade em Sala de Aula**. Psicologia: Teoria e Pesquisa Jan – Abr 2005, Vol. 21 n. 1, pp. 085-091. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v21n1/a12v21n1.pdf>> Acesso em 28 dez. 2007.

FOUREZ, Gerard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e á ética das ciências**; tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São paulo: paz e Terra, 1996.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. **A reforma do Ensino Superior no campo da formação dos profissionais da educação básica: As políticas educacionais e o movimento dos educadores**. Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, Dezembro/99. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a02v2068.pdf>> Acesso em 26 set. 2007.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Ciavatta, Maria. **Educação básica no brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado**. Educ. Soc., Campinas, vol. 24, n. 82, p. 93-130, abril 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v24n82/a05v24n82.pdf>> Acesso em 15 jan. 2008.

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

FUSARI, José Cerchi. **Tendências históricas de treinamento em educação**. Tese mestrado - PUC/SP- 1988.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação Formal/não-formal.** Institut International Des Droits De L'enfant (IDE) *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?* Sion (Suíça), 18 a 22, outubro/2005. Disponível em: <http://www.paulofreire.org/Moacir_Gadotti/Artigos/Portugues/Educacao_Popular_e_EJA/Educacao_formal_ao_formal_2005.pdf> Acesso em 13 fev. 08.

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

GASPAR, Alberto. **O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências.** Trabalho apresentado na V Reunião Latino Americana sobre Educação em Física. Porto Alegre (Gramado), Brasil, 24 a 28 de agosto de 1992 Cad.Cat.Ens.Fis., Florianópolis, v.9,n.2: p.157-163, ago.1992. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/09-2/artpdf/a6.pdf>> Acesso em 13 fev. 08.

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

GOMES, Candido Alberto. **Novos rumos para o Ensino Médio: Um Brasil em Perspectiva.** Brasília, UNESCO, 1998.

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.

KRASILCHIK, Miriam. **Reformas e realidade o caso do ensino das ciências.** São Paulo em Perspectiva, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>> Acesso em 26 jul. 2007.

LACERDA, Gilberto. **Alfabetização Científica e Formação Profissional.** Educação e Sociedade ano XVIII, nº 60, dezembro/1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v18n60/v18n60a5.pdf>> Acesso em 23 set. 2007.

LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria. Smania-Marques, Roberta. **Criatividade, Criativismo e Alfabetização Científica.** Salvador: Venture Gráfica e Editora, 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Prática Escolar: do Erro Como Fonte de Castigo ao Erro Como Fonte de Virtude.** A construção do projeto de ensino e a avaliação, São Paulo, 1990. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p133-140_c.pdf> Acesso em: 27 dez. 2007.

LUDKE, Menga. A Complexa Relação Entre o Professor e a Pesquisa. In: ANDRÉ, Marli. **O Papel da Pesquisa Na Formação E Na Prática Dos Professores.** Campinas, SP: Papirus, 2001. Cap. 2, p. 27-54.

MANCUSO, Ronaldo. Leite Filho, Ivo. **Feiras de Ciências no Brasil: Uma Trajetória de Quatro Décadas.** In: 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>>

MARSULO, Marly Aparecida Giraldelelli; Silva, Rejane Maria Ghisolfi. **Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 3, 2005. Disponível em: <http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART3_Vol4_N3.pdf> Acesso em: 07 mar. 2008.

MELCHIOR, Maria Celina. **Da avaliação dos saberes à construção de competências.** Porto Alegre. Premier. 2003.

MENDES, Regina; Munford, Danusa. **Dialogando Saberes – Pesquisa E Prática De Ensino Na Formação De Professores De Ciências E Biologia.** Revista Ensaio, “Dialogando Saberes – pesquisa e prática de ensino na formação de professores de ciências”. 2005. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/vol7especial/mendesemunford.pdf> >Acesso em 08 nov. 2007.

MOGILKA, Maurício. **Educar para a cidadania.** Cadernos de Pesquisa, n. 119, julho/ 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n119/n119a07.pdf>> Acesso em 27 set. 2007.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** Campinas (SP): Papyrus, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MORIN, E. **Ciência com Consciência.** 9. ed. – São Paulo: Bertrand Brasil, 2005.

MOULY, George Joseph. **Psicologia Educacional;** tradução de Dante Moreira Leite. 9 ed. São Paulo. Editora Pioneira, 1993.

NETTO, C. A. (1996). **Aprendiz de Feiticeiro: O Aprendizado do Fazer Científico.** In: UFRGS. *O Jovem Pesquisador e o Futuro da Ciência.* (1996). Porto Alegre: Ed. UFRGS.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: etapas, papéis e atores.** 1. ed. – São Paulo: Érica, 2005.

OAIGEN, Edson Roberto. **Atividades extraclasse e não-formais: uma política para a formação do pesquisador.** Campus Chapecó. Ed. Universitária – UNOESC, 1996.

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.

PENICK, John E (1998). **Ensinando Alfabetização Científica.** *Educar*, n.14, p. 91 – 113. Curitiba: Editora da UFPR. Disponível em: <http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_14/penick.pdf> Acesso em: 21 jun.2007

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

PEREZ, Daniel Gil *et al.* **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=100&layout=abstract>> Acesso em 24 dez. 2007.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PINTO, Manuel. **Informação, conhecimento e cidadania – a educação escolar como espaço de interrogação e de construção de sentido**. Intervenção na Conferência Internacional sobre “Cruzamento de Saberes. Aprendizagens Sustentáveis” (Sessão sobre Educação e Reflexividade: onde se aprende o quê?), promovida pela fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 27 e 28 de Novembro de 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/2758>> Acesso em 27 dez. 2007.

PRAIA, João. Cachapuz, António. Gil-Perez, Daniel. **A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica**. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista8vol2/art9rev8vol2.pdf> Acesso em: 15 jan. 2008.

PRONEA – **Programa nacional de educação ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. – 3. ed – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

REY GONZÁLES, Fernando. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**; [tradução Marcel Aristides Ferrada Silva]. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

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

ROCHA FILHO, João Bernardes da; Basso, Nara Regina de Suza; Borges, Regina Maria Babello. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

RUIZ, Adriano Rodrigues. **Ciência E Sua Iniciação: Anotações Para Reflexão**. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 319-326, 2005. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/PosCiencia/revista/pdf/revista11vol2/ar11r11v2.pdf>> Acesso em 26 jul. 2007.

SANT’ANA, Vânia Múndin. **Ciência e Sociedade no Brasil**. São Paulo: Símbolo, 1978.

SANTOS, Leonor. **Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?** In P. Abrantes & F. Araújo (Coord.), *Avaliação das aprendizagens* (pp. 75-84). Lisboa: DEB, ME, 2002. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/textos/DEBfinal.pdf>> Acesso em 27 dez. 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; Gauche, Ricardo; Mol, Gerson de Souza; Silva, Roberto Ribeiro da; Baptista, Joice de Aguiar. **Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 08/ Número 1 – julho de 2006. Disponível em: <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/12/formacao_professores.pdf> acesso em 26 set. 2007.

SILVA, Sidney Reinaldo da. **Revista Online da Biblioteca Professor Joel Martins**, Campinas, V. 2, n. 3, p. 138-142, jun. 2001.

SOUSSAN, Georges. **Como ensinar ciências experimentais? Didática e formação.** Brasília: UNESCO Brasil, OREALC, MEC, MCT, 2003.

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 Acesso em 05 jul. 2007

TRICÁRIO, Hugo. Algumas Reflexões Sobre o Conteúdo e a Temática na Formação Continuada e Permanente de Professores de Ciências. In: MENEZES, Luis Carlos de (org.); **Formação Continuada de Professores de Ciências no Contexto Iberoamericano.** Tradução por Inês Prieto Schmidt, Sônia Salem. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Ed. Nupes, 1996.

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

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

APÊNDICES

6. Nesta etapa listamos alguns aspectos que consideramos positivos para você aluno (a), e gostaríamos de saber a sua opinião sobre o assunto, de modo que, para expressá-la, marque com um "X" a coluna que corresponde à sua preferência:

DT = Discordo Totalmente
D = Discordo

C = Concordo
CT = Concordo Totalmente

NO = Não Opino

Referente a sua participação no grupo de trabalho, estabeleça um grau de concordância ou discordância para cada uma das afirmativas:	DT	D	C	CT	NO
6.1 Considero importante para o meu desenvolvimento como pessoa a oportunidade de trabalhar em grupo e cooperar com os outros.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.2 O desenvolvimento deste trabalho me oportunizou fazer uma reflexão crítica a respeito da realidade que me cerca.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.3 O desenvolvimento deste trabalho me oportunizou aprender através do erro.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.4 O desenvolvimento deste trabalho me fez perceber a importância de ter responsabilidade.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.5 A partir da realização deste trabalho desenvolvi minha autoconfiança e autonomia.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.6 A realização deste trabalho oportunizou o desenvolvimento de minha criatividade e espírito de iniciativa.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.7 O desenvolvimento deste trabalho me oportunizou aprender a organizar melhor o meu tempo.					
Explique sua resposta: _____ _____					
6.8 Para finalizar este trabalho foi necessário persistir.					
Explique sua resposta: _____ _____ _____					
6.9 Para realizar este trabalho precisei me auto-motivar.					
Explique sua resposta: _____ _____ _____					

Apoio:



Agradeço por responder estas questões.



Universidade Luterana do Brasil
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Este questionário tem a finalidade de coletar dados para uma pesquisa do Mestrado, por favor, preencha todas as 3 faces a caneta e com sinceridade.

Não é necessária a sua identificação.

1. Sua formação é em:

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Matemática | <input type="checkbox"/> Geografia | <input type="checkbox"/> Física |
| <input type="checkbox"/> Letras | <input type="checkbox"/> Química | <input type="checkbox"/> Pedagogia |
| <input type="checkbox"/> História | <input type="checkbox"/> Biologia | <input type="checkbox"/> Magistério |
| | | <input type="checkbox"/> Outros _____ |

2. Tempo de docência:

- Mais de 20 anos
 Mais de 10 anos
 Mais de 5 anos
 Menos de 5 anos

3. Atualmente, você leciona:

- Somente no Ensino Fundamental (EF)
 Somente no Ensino Médio (EM)
 Em ambos, tanto no EF como EM
 No EJA

4. Comparando com os demais trabalhos realizados durante o ano letivo, quais as diferenças você percebe em relação a este desenvolvido para a Feira de Ciências?

5. No quadro abaixo estão algumas afirmativas, marque com um "X" na grade conforme o seu grau de concordância ou discordância seguindo a graduação abaixo, e justifique suas respostas:

DT = Discordo Totalmente
D = Discordo

C = Concordo
CT = Concordo Totalmente

NO = Não Opino

Afirmativas:	DT	D	C	CT	NO
5.1 As atividades informais servem também para despertar para o ensino crítico, para a curiosidade e para a construção de processos investigatórios críticos e participativos.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO
5.2 A Educação crítica e responsável caracteriza-se pelo trabalho em equipe, pela construção de conhecimentos e pela contínua motivação pelo fazer diário.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO
5.3 As atividades informais promovem o envolvimento contínuo com a comunidade, gerando intercâmbios, parcerias, integração e produção de conhecimentos.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO
5.4 Para a formação de alunos com maior comprometimento social é fundamental o seu envolvimento com a produção científica, a vivência com novas experiências e a postura crítica fundamentada em pressupostos teóricos compatíveis com os avanços técnico- científicos e educacionais.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO
5.5 Para o professor, as vantagens do uso das Feiras de Ciências como estratégia esta em oportunizar a verificação das modificações comportamentais dos alunos (as), assim como o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução de seu conhecimento no campo técnico-científico.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO
5.6 As Feiras de Ciências representam uma modificação na práxis educativa, transformando aulas expositivas para auditório de alunos submissos, em parcerias no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando atendimento individual ou em grupos, na busca de trabalhos inovadores, proporcionando racionalização do conhecimento em vez da memorização das informações.					
Justifique sua resposta: _____	DT	D	C	CT	NO

5.7 As Feiras de Ciências através da possibilidade da livre escolha dos temas investigados, de um planejamento próprio e execução criativa das atividades, permitem a sondagem de aptidões.	DT	D	C	CT	NO
Justifique sua resposta: _____ _____					
5.8 As Feiras de Ciências através de atividades muitas vezes em grupo e atendendo freqüentemente necessidades comunitárias, permitem a integração dos indivíduos na comunidade.	DT	D	C	CT	NO
Justifique sua resposta: _____ _____					
5.9 As Feiras de Ciências representam uma modificação na práxis educativa, transformando aulas expositivas para auditório de alunos submissos, em parcerias no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando atendimento individual ou em grupos, na busca de trabalhos inovadores, proporcionando racionalização do conhecimento em vez da memorização das informações.	DT	D	C	CT	NO
Justifique sua resposta: _____ _____					
5.10 As vantagens das Feiras de Ciências permitem inferir com propriedade sobre o estreito relacionamento existente entre elas e a melhoria do Ensino de Ciências.	DT	D	C	CT	NO
Justifique sua resposta: _____ _____					
5.11 As Feiras de Ciências devem evoluir, melhorar e fixarem-se em definitivo como uma atividade normal e perfeitamente enquadrada na vida diária das escolas.	DT	D	C	CT	NO
Justifique sua resposta: _____ _____					

6. Listamos algumas etapas da realização do trabalho investigativo desenvolvido para a Feira de Ciências e queremos saber a sua opinião com base na vivência junto aos seus alunos, sobre a descoberta e o desenvolvimento de potencialidades científicas:

Atribua em relação ao desenvolvimento de seus alunos, um grau de importância para cada etapa do trabalho investigativo:	1	2	3	4	5
6.1 Escolher um assunto para estudar					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.2 Formular problemas					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.3 Testar hipóteses e executar experiências					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.4 Coletar e interpretar dados					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.5 Analisar e discutir os resultados obtidos					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.6 Formular conclusões					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.7 Apresentar o trabalho para diversas pessoas					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.8 Pesquisar em diversos livros					
Justifique sua resposta: _____ _____					

6.9 Cooperar com os outros					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.10 Reflexão crítica					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.11 Responsabilidade					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.12 Autonomia e Auto-motivação					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.13 Espírito de iniciativa					
Justifique sua resposta: _____ _____					
6.14 Gestão do tempo					
Justifique sua resposta: _____ _____					

7. Para você quais aspectos dificultam a realização de trabalhos investigativos nas escolas e, conseqüentemente as Feiras de Ciências, considerando os aspectos formais na escola e fora dela (informais)?

Agradeço por responder estas questões.

Apoio:



ANEXOS

① obs: Os professores de matemática são os que apresentam maior resistência ao ensino por ~~os~~ Prefeitos

• São professores com dificuldades em desenvolver um trabalho em grupo (com outros professores) e muito ~~de~~ apego a cumprir "conteúdos".

② obs: Trabalhar ^{como Professora,} no Ensino Médio com Prefeitos técnicos Científico e desenvolver atitudes de se lançar ao novo, a paciência (para esperar o aluno perceber a metodologia científica) e se aventurar junto a eles na trilha da construção do seu próprio conhecimento. Trilha essa, cheia de dificuldades, perigos como a vida, mas que vale a pena "trilhar".

PROFESSORA,

Sou professor de Matemática e Física, e, por ser de uma região muito carente, pois resido no município de Juripiranga, estado da Paraíba, tenho muitas dificuldades em fazer mestrado. Caso, V. S.^a conheça uma universidade que ofereça mestrado a distância, na área de ciências, em qualquer tema, gostaria que me ajudasse enviando informações para mim.

OBS: O projeto coordenado por mim é "A LAVOURA CANAVIEIRA EM JURIPIRANGA", o qual foi vencedor do II PRÊMIO CIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO em 2005 e levou para a escola um valor de 60 mil reais. O seu resumo encontra-se na página do MEE.

Agradeço por qualquer ajuda.
João Manoel de Souza