unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS

GLÓRIA GEORGES FERES

DA ORGANIZAÇÃO AO COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO GERADO NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL:
uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação

BAURU
2001

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS

GLÓRIA GEORGES FERES

DA ORGANIZAÇÃO AO COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO GERADO NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL:

uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação

BAURU

2001

Pages - 6070.1030 - Representação da informação
Redes de informação
Serviços de informação

Número de chamada
Clas. T/UNESP
PHA F 391d
Tombo n.º 1112

GLÓRIA GEORGES FERES

DA ORGANIZAÇÃO AO COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO GERADO NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL:

uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação

BIBLIOTECA UNESP CAMPUS BAURU

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Bauru, para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências).

Orientador: Prof. Dr. *Roberto Nardi*

Bauru

2001

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Ficha catalográfica elaborada por
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - Bauru

Feres, Glória Georges
Da organização ao compartilhamento do conhecimento científico gerado na área de educação em ciências no Brasil: uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação / Glória Georges Feres. - - Bauru : [s.n.], 2001.
150f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Nardi

1. Educação em ciências. 2. Rede de informação. 3. Serviços de informação. I – Título. II – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

GLÓRIA GEORGES FERES

DA ORGANIZAÇÃO AO COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO GERADO NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL:

uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e Orientador:
Prof. Dr. Roberto Nardi _____
Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista

2º Examinador:
Prof. Dr. Jorge Megid Junior _____
Faculdade de Educação. Universidade de Campinas

3º Examinador:
Profª Drª Regina Célia Baptista Belluzzo _____
Faculdade de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista

Bauru, 06 de setembro de 2001.



DEDICATÓRIA

Aos meus pais, ***Michel*** e ***Leila***, pelos ensinamentos dos valores básicos que sustentam o ser humano, como: fé, dignidade, honestidade, moral, ética, amor, lealdade, aprendizagem contínua, entre tantos;

Ao meu marido ***Euvaldo***, e queridos filhos ***Michel*** e ***Andre***, pelo carinho, compreensão, sacrifícios para a realização desse ideal e fonte inspiradora;

Aos meus irmãos ***João Michel***, ***Rosa Maria***, ***Habib***, ***Cássia Regina***, ***Luiz Felipe*** e ***Andreia*** pela amizade, compreensão, carinho e confiança em mim depositado;

Aos demais familiares, que souberam compreender as ausências e especialmente a ***Deus*** pelos dons recebidos e história de vida.



AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas que interagiram nesta pesquisa, direta e indiretamente. Uma lista tão grande de amigos, parceiros e de indiferentes que não seria possível enumerá-los, sem correr o risco da deselegância do esquecimento ou bagunça de pensamento.

Assim, restrinjo-me a sete peças chaves: a Profa. Dra. ***Regina C. B. Belluzzo***, orientadora informal que nos ensinou a doçura competente do educador criativo, cuja pessoa humana é um exemplo a ser seguido, *meu guru...*; ao Prof. Dr. ***Jorge Megid Neto*** por compor nosso diálogo, contribuindo para o enriquecimento; ao Prof. Dr. ***João B. Winck,*** nosso parceiro e incansável incentivador de talentos; à ***Equipe*** de profissionais da Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação da UNESP - Câmpus de Bauru, motivo de orgulho, alegria e realização e demais colegas do Câmpus, pela torcida e apoio. Ao meu orientador, Prof. Dr. ***Roberto Nardi***, um agradecimento especial pela confiança depositada, pelas oportunidades e desafios com que estimulou nossos estudos; ao amigo Prof. Dr. **Ricardo Alexino Ferreira**, pela atenciosa leitura e correções. Aos amigos ***professores do Câmpus*** por despertar em mim o interesse acadêmico e pelas preciosas palavras de conforto e incentivo.

Sinceros agradecimentos ao Grupo Administrativo do Câmpus de Bauru, na pessoa do Prof. Dr. Jehud Bortollozzi, Profa. Dra. Cleide S. C. Biancardi e Prof. Dr. Edwin Avolio, que em diferentes momentos estiveram à frente da presidência do Câmpus, expresso profundo reconhecimento e gratidão pela oportunidade concedida.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

" ...não há vento favorável para aquele que não sabe o que quer..."

(Sêneca)

FERES, G. G. **Da organização ao compartilhamento do conhecimento científico gerado na área de educação em Ciências no Brasil**: uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação. 2001. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Resumo

Descreve-se aqui resultados de uma pesquisa exploratório-descritiva realizada junto a uma amostra de pesquisadores ligados à Educação em Ciências, cujo objetivo foi diagnosticar suas necessidades informacionais de acesso e uso da produção científica da área. Os resultados obtidos apontam que há dificuldades em se obter informação decorrente do conhecimento científico gerado na área e que os serviços oferecidos para o acesso desta informação necessitam de melhorias. A partir desses dados, recomenda-se a criação de uma Rede de Informação especializada para melhor organização e compartilhamento do conhecimento científico gerado na área de Educação em Ciências no Brasil bem como diretrizes para a criação de facilidades de acesso e uso da informação por meio eletrônico.

Palavras-chave: Educação em Ciências. Rede de informação. Serviços de Informação.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

FERES, G. G. **Da organização ao compartilhamento do conhecimento científico gerado na área de educação em Ciências no Brasil**: uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação. 2001. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Abstract

We describe here outcomes of a descriptive-exploratory research undertaken among a sample of science education researchers, aiming to verify their information needs in order to scientific production accessing and using. The outcomes point to the difficulties to obtain the knowledge produced in science education and also that the services offered to access specialized information need improvements. From these data the study suggests the creation of a specialized Information Net to improve organization and sharing of the scientific knowledge generated in the Science Education area in Brazil, as well as guidelines to create access to facilities and to electronic media information use.

Key words: Science Education. Information systems. Information services.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição do universo amostrado, conforme participação na pesquisa	95
Tabela 2	Distribuição do universo da pesquisa, conforme grupo de participantes	95
Tabela 3	Universo da pesquisa, conforme grupo de participação: pesquisadores ligados a programa de pós-graduação	96
Tabela 4	Universo da pesquisa conforme grupo de participação: pesquisadores ligados à docência em Ciências no Ensino Superior e Médio	96
Tabela 5	Distribuição do universo pesquisado por Instituição de atuação	97
Tabela 6	Formação acadêmica na graduação	98
Tabela 7	Último grau de titulação acadêmica	99
Tabela 8	Instituição onde obteve a Titulação	100
Tabela 9	Ano da Titulação	100
Tabela 10	Predominância da área de atuação profissional	101

Tabela 11	Preferências por fontes de pesquisa por meio eletrônico	102
Tabela 12	Bases de Dados utilizadas como fonte Eletrônica para pesquisa	102
Tabela 13	Banco de Dados utilizados como fonte Eletrônica para pesquisa	103
Tabela 14	Sites de Grupos de pesquisa utilizados como fonte de pesquisa	104
Tabela 15	Sites de universidades utilizados como fonte de Pesquisa	104
Tabela 16	Outras fontes utilizadas para pesquisa	105
Tabela 17	Dificuldades em pesquisar em meio eletrônico	105
Tabela 18	Facilidades em pesquisar em meio eletrônico	106
Tabela 19	Utilidade dos serviços regulares de alerta	107
Tabela 20	Meios de acesso mais adequado para atendimento de necessidades de pesquisa	108
Tabela 21	Serviço que deveria ser ofertado por um serviço de informação	109
Tabela 22	Tipo de serviço que desejaria fosse que ofertado em Rede	110

unesp

Tabela 23 Volume de informação obtida através dos canais de comunicação 111

Tabela 24 Apoiaria a divulgação da sua produção científica em Banco de Dados 111

Tabela 25 Experiência como usuário de centros e serviços de informação quanto à identificação/localização da informação 112

Tabela 26 Experiência como usuário na obtenção de documentos/informação 113

Tabela 27 Experiência como usuário na utilização da informação 114

Tabela 28 Experiência como usuário no pagamento dos custos da informação 115

Tabela 29 Comentários e sugestões apresentadas pelos professores/pesquisadores 116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Pensamento pedagógico Tradicional	42
Quadro 2	Pensamento pedagógico da Escola Nova	42
Quadro 3	Pensamento pedagógico Tecnicista	43
Quadro 4	Pensamento pedagógico Libertador	43
Quadro 5	Evolução do ensino de Ciências no Brasil	66
Quadro 6	Diferenças entre Dados, Informação e Conhecimento	78
Quadro 7	Fontes/Recursos para acesso e uso da informação científica	79
Quadro 8	Diretrizes para obtenção de fluência no acesso e uso da informação	86
Quadro 9	Diretrizes básicas para criação de Redes de Informação	124
Quadro 10	Rede de Informação em Educação em Ciências: uma contribuição e Conhecimento	125

LISTA DE SIGLAS

ACRL	Association of College and Research Libraries
APO	Administração Por Objetivos
BSCS	Biological Science Curriculum Stady
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento e Pessoal de Ensino Superior
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
ESCP	Earth Science Curriculum Project
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FORMAR	Grupo de Estudos e pesquisas em formação de professores da área de Ciências
FUNBEC	Fundação Brasileira para o desenvolvimento do Ensino de Ciências
GASAT	Niñas, Ciência y Tecnologia
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

unesp

ICASE	Consejo Internacional de Associaciones para la Educación Científica
ICSU	Consejo Internacional de Ciencias
IFUSP	Instituto de Física da Universidade de São Paulo
PSSC	Physical Science Study Committe
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TI	Tecnologia da Informação
WOCATE	Consejo Mundial de Asociaciones para la Educación Tecnológica
UnB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade de Campinas



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

RESUMO

ABSTRACT

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO..... 17

1 INTRODUÇÃO..... 18

1.1 Pressupostos da Pesquisa..... 24

1.2 Objetivo..... 24

1.3 Estrutura do Trabalho..... 25

CAPÍTULO II - SISTEMATIZAÇÕES..... 27

2 EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E SOCIEDADE..... 28

2.1 Revolucionando o Ensinar e aprender..... 30

2.1.1 O pensamento pedagógico: dos modelos tradicionais aos inovadores..... 32

2.2 A Ciência em perspectiva conceitual e pedagógica: cenários..... 47

2.3 Origens e evolução da pesquisa em ensino de Ciências no Brasil..... 56

2.4 Educação em Ciências face às Novas Tecnologias de Informação e Comunicação..... 72

CAPÍTULO III - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA..... 88

3 NECESSIDADES INFORMACIONAIS DOS PESQUISADORES DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: pesquisa de caráter exploratório-descritiva..... 89

3.1 Procedimentos Metodológicos..... 89

3.2 Síntese dos Resultados 117

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES/RECOMENDAÇÕES..... 121

4 REDES DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICA SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UM DESAFIO..... 122

REFERÊNCIAS 127

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....133

APÊNDICES 135

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO

1 INTRODUÇÃO

Uma das preocupações, ao longo destes anos de vivência na área de Biblioteconomia e, em especial em bibliotecas universitárias, tem sido a questão do acesso e uso da produção científica gerada pela comunidade acadêmica, em particular dos pesquisadores da área de Educação em Ciências.

Minha tentativa inicial em colaborar com a organização desta produção, foi em meados da década de noventa, quando ocorreu a primeira ação para a aquisição e formação de acervo na área, para subsidiar a instalação do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Área de Concentração: Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Câmpus de Bauru.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Nessa época, quando comecei a interessar-me por estas questões, pude verificar o quanto a vida acadêmica é complexa e fluida e que há muita informação que não é escrita nem falada e que segue suas próprias regras. Isto me intrigava, e fazia-me refletir sobre as várias maneiras com que os pesquisadores transmitem e divulgam os conhecimentos produzidos. De que maneira se comunicam, se promovem, criticam, honram, dão ouvidos, patrocinam uns aos outros, formam seus grupos de estudos e se documentam. E, após ter anotado esses fatos, e observada as ligações intelectuais entre as idéias dos pesquisadores envolvidos no programa, decidi engajar-me na investigação científica na área de Educação em Ciências. Outro motivo, também importante, na definição desta comunidade a ser pesquisada, deve-se ao fato de acreditar na Educação como ponto de partida para o desenvolvimento sustentável de uma Nação e, particularmente na Ciência, por considerar importante as conexões existentes entre as Ciências e a formação do pensamento científico.

Outras contribuições foram realizadas, com a finalidade maior de buscar conhecer e divulgar a literatura da área, mas o trabalho que se apresenta exigiu maior fundamentação científica, do ponto de vista teórico-conceitual, o que vai além de mostrar apenas essa preocupação com o acesso e uso da produção científica gerada na área.

Espera-se, portanto, com esta pesquisa, contribuir para a identificação das necessidades informacionais dos pesquisadores em Educação em Ciências e com diretrizes para a implementação de serviços e/ou produtos sob demanda, fundamentados em modernos princípios de gestão da informação e do

conhecimento, ligados às novas tecnologias e que venham contribuir com o processo educativo e o empreendimento científico corporativo, do qual os Sistemas de Informação também fazem parte.

A partir dessa visão, tenta-se introduzir alguns eixos de reflexão, explicitando o caminho seguido pelo presente estudo. Toda a problemática aqui abordada tem como espaço privilegiado de interrogação a prática de pesquisa, que se busca referenciar como a atividade fundamental na produção do conhecimento. Embora pouco a pouco a problemática vá se desdobrando, este estudo se organiza dentro de alguns pontos fundamentais que perpassam o conjunto das questões tratadas, quais sejam, a natureza da ciência; educação; evolução do pensamento pedagógico; ensino e pesquisa educacional. O esforço inicial de conceituação refere-se às múltiplas possibilidades de abordagens metodológicas e seus pressupostos. Segundo Minayo (2000) as correntes de pensamento têm sua história, veiculam uma visão de mundo e têm a ver com a realidade social complexa onde foram geradas e que elas tentam expressar.

Os caminhos de pensamento na construção do saber científico têm pressupostos de uma visão social de mundo que as fundamenta. A preocupação com o conhecimento não é nova. Praticamente todos os povos da Antigüidade desenvolveram formas diversas de saber, e, desde que o homem percebeu a informação como fonte necessária ao desenvolvimento da humanidade, deu-se início a preocupação com a armazenagem e transferência do conhecimento científico e tecnológico.

unesp

Surge a necessidade de formação de sistemas de armazenamento e recuperação temática da informação, principalmente em relação à literatura especializada em Educação em Ciências. Como afirmam Megid Neto e Pacheco (1998) há significativa produção acadêmica na área de Educação em Ciências no Brasil. Porém, verifica-se a precária e inadequada divulgação, cujos resultados e contribuições raramente são estudados. Tais conhecimentos gerados na área pouco subsidiam novas pesquisas, além de não estarem acessíveis.

Neste contexto, surgem iniciativas de reunir e sistematizar os estudos produzidos sob a forma de dissertações de mestrado, teses de doutorado ou de livre-docência, defendidos no Brasil. Uma dessas iniciativas é do Grupo FORMAR-Ciências (Estudos e pesquisas em formação de professores da área de Ciências) e do Centro de Documentação em Ensino de Ciências – CEDOC, ligados à Faculdade de Educação da Unicamp. Organizadas em forma de um acervo, essas teses e dissertações, constituem-se, ao lado de um conjunto de documentos didáticos e curriculares, em acervo único, procurando constituir um projeto coletivo e amplo com o objetivo de

> ...articular a produção acadêmica e demais conhecimentos na área do ensino de Ciências com os propósitos da formação inicial e continuada de professores. Ao mesmo tempo, buscam-se formas mais adequadas para ampliar o processo de sociabilização dos conhecimentos oriundos da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no Brasil, entendendo que a divulgação dos principais resultados dessa produção constitui-se em condições necessárias à implementação de propostas de formação de professores e base para a organização de propostas conseqüentes de inovação no ensino. (MEGID NETO, 1999, p.4).

A iniciativa mostra a consolidação de uma nova área de investigação, a *Educação em Ciências*[1], sinalizada pelo recente aval da Coordenação de Aperfeiçoamento e Pessoal de Ensino Superior - CAPES, que instituiu naquele órgão o chamado *Comitê de Ensino de Ciências e Matemática*, destinado a implementar e avaliar programas e projetos de pós-graduação na área.

Segundo estudiosos como Litto (1999); González (1999), Demo (1998); Cook, J.S.; Cook, L. (1998) e Cavaco (1995), pode-se afirmar que a tecnologia está alterando/transformando a sociedade, e que a *Internet* introduz mudanças na sala de aula e no papel do professor, o que exige novas habilidades de pesquisa em bibliotecas convencional e eletrônica.

Complementando-se com as afirmações de Barry (1997), a biblioteca eletrônica e a Internet estão alterando a natureza do comportamento da informação na pesquisa acadêmica: a busca, a recuperação, o gerenciamento e a *comunicação da informação estão sendo afetados pela mudança do método* tradicional para métodos de informação apoiados em Tecnologia de Informação - TI. Uma mudança específica é a intensificação da necessidade de se desenvolver as habilidades de informação em um mundo rico de informação e cada vez mais complexo.

Em face desse cenário de alta complexidade e mudanças extremamente rápidas, é de se supor que existam dificuldades, por parte dos pesquisadores na área de Educação em Ciências, para acesso e uso do conhecimento científico gerado.

---

[1]Termo adotado nesta pesquisa. Entretanto, ainda encontra-se na literatura o termo Ensino de Ciências.

Surgem, desse modo, indagações que se constituem no problema de pesquisa: Quais as formas de acesso à informação? Qual o nível de fluência dos pesquisadores nesse sentido? Que uso está sendo feito do conhecimento gerado na área? Qual o comportamento dos Sistemas de Informação[1] face às necessidades dos pesquisadores da área?

Portanto, o estudo aqui apresentado, reflete nosso esforço em diagnosticar as dificuldades dos pesquisadores em Educação em Ciências em sua trajetória do fazer científico apoiado em novas tecnologias.

[1] Entende-se para efeito desta pesquisa, Sistemas de informação como sendo Bibliotecas; Centro/Serviço de Documentação e Informação.

unesp

1.1 Pressupostos da Pesquisa

O sistema de informação em contexto acadêmico, envolvendo o conhecimento científico gerado na área de Educação em Ciências, apresenta dispersão e uma divulgação inadequada.

Este é um dos principais óbices às contribuições por parte dos pesquisadores e/ou interessados no desenvolvimento e democratização do ensino e pesquisa em contexto nacional.

1.2 Objetivo

Identificar as necessidades informacionais dos pesquisadores em Educação em Ciências e contribuir com subsídios à constituição de facilidades e recursos que possibilitem a indexação, recuperação e divulgação da produção científica em formato eletrônico, a fim de valorizar e intensificar o intercâmbio e compartilhamento do ensino e da pesquisa educacional.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

1.3 Estrutura do Trabalho

Para melhor compreensão, o relato deste estudo foi delineado em quatro Capítulos: 1. Caracterização do Trabalho; 2. Sistematizações; 3. Desenvolvimento da Pesquisa; 4. Considerações/Recomendações.

O primeiro capítulo compreende uma introdução contendo a apresentação do problema, proposta de estudo, justificativas, pressupostos da pesquisa e síntese dos procedimentos metodológicos do estudo.

O segundo capítulo corresponde à pesquisa/revisão bibliográfica seletiva da literatura realizada sobre Educação, Ciência e Sociedade e seus relacionamentos teórico-conceituais, esperando contribuir para a sistematização sobre essa temática que se encontra dispersa. Apresenta-se também, uma síntese de marcos teóricos como universidade, ensino e pesquisa em ciências, atendendo à necessidade de se caracterizar o ambiente pesquisado e uma revisão sobre a informação científica na área de Ensino em Ciências: geração, acesso e uso e novas tecnologias, tendo em vista a necessidade de transferência desses princípios e a sua aplicação em bibliotecas universitárias no contexto brasileiro. O objetivo é contribuir com um referencial acerca dos diversos pontos que interagem no processo de geração e uso da informação.

O terceiro capítulo é dedicado ao desenvolvimento da pesquisa, caracterizada como do tipo exploratório-descritiva, e aos procedimentos metodológicos que envolveram a realização da pesquisa de campo.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

O estudo procurou diagnosticar as necessidades informacionais dos pesquisadores da área de Educação em Ciências. Para tanto, centrou-se em uma realidade acadêmica brasileira. O sujeitos desta pesquisa são pesquisadores associados a uma Sociedade Científica[1], pesquisadores ligados a um Programa de pós-graduação[2], pesquisadores ligados à docência em Ciências no ensino superior e médio participantes de um evento científico da área[3]. Os resultados e discussão são apresentados em forma compacta, ao final de sua descrição e interpretação.

No quarto capítulo, por sua vez, com base nos resultados do estudo das necessidades de informação levado a efeito, apresenta-se contribuições para o planejamento de serviços e produtos informacionais que venham a atendê-los e sugestões/diretrizes para criar uma Rede de informação para Educação em Ciências.

Por último, apresenta-se a bibliografia consultada sobre a temática e os apêndices contendo informações adicionais sobre o trabalho.

[1] Sociedade Brasileira de Física - SBF
[2] Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
[3] V Escola de Verão para Professores de Física, Química, Biologia e Áreas afins, promovida pelas Faculdades de Educação da USP, Unesp e Unicamp em dezembro/2000 em Bauru – SP.

unesp

CAPÍTULO II

SISTEMATIZAÇÕES

2 - EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E SOCIEDADE

A sociedade atravessa momentos decisivos na história. Estamos passando por uma revolução que vem mudando nossa forma de viver, de pensar, de nos comunicar e de nos desenvolver.

Agora, temos a possibilidade de armazenar informações e torná-las disponíveis, quase instantaneamente, em diferentes formatos e suportes, criando-se a chamada "Sociedade da Informação". O uso dessas informações, na íntegra, mudará o mundo em que vivemos, tanto quanto o alfabeto, a imprensa, a máquina a vapor, o automóvel ou a televisão.

Araújo (1994) já mencionava que a informação é a mais poderosa forma de transformação do homem. O poder da informação, aliado aos modernos meios de comunicação de massa, tem a capacidade ilimitada de

transformar culturalmente o homem, a sociedade e a própria humanidade como um todo.

Por sua vez, na sociedade atual, é amplamente reconhecido o impacto do conhecimento científico sobre a produção social.

A informação associada a esse conhecimento adquiriu um valor de mercado, na medida de suas possibilidades de utilização por diferentes grupos sociais que, vivem em um meio multicultural e diverso, sob o uso intensivo de novas tecnologias da informação e comunicação.

Aprender e responder de forma apropriada aos novos padrões de complexidade, competitividade e mudanças extremamente rápidas, cenários que marcam o cotidiano das pessoas na sociedade, é uma responsabilidade social. Assim, a Educação, na economia mundial, crescerá e representará um dos principais setores: não devido apenas à atuação conservadora de professores, em posição frontal discente de suas salas de aula, *transmitindo* seus conhecimentos aos alunos, mas sim, dedicando-se a um conjunto de atividades mais nobres – serem *orientadores, facilitadores* e *verdadeiros educadores*.

Em síntese, a sociedade mudou muito e continuará mudando cada vez mais rapidamente, mas a educação formal continua praticamente inalterada: confunde-se um amontoado de fatos com o conhecimento; ignoram-se os estilos individuais de aprendizagem; exige-se acentuadamente o uso da memorização e não de capacitações cognitivas tais como: interpretação, julgamento e decisão; exigem-se "respostas corretas", quando o importante é saber achar a informação correta, na hora certa, para se tomar decisões certas.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Diante do cenário de mudanças aqui delineado, é mister que haja estudo com objetivo de verificar a revolução na educação e nas práticas pedagógicas que vêm sendo adotadas, para fazer jus, às inovações científicas e tecnológicas futuras.

2.1 Revolucionando o Ensinar e o Aprender ...

O homem vem marcando sua existência mediante inúmeras conquistas que o obrigaram a elaborar formas de comportamento com relação ao mundo físico e social, sendo isto uma questão de sobrevivência.

Essas formas de comportamento e as experiências adquiridas não são transmissíveis por hereditariedade, não passando de uma geração para a outra espontaneamente. Desse modo, tornou-se necessário descobrir mecanismos que viessem eliminar o "eterno recomeçar", a educação.

Encontramos em Nérici (1973, p.9) que a educação, inicialmente, constitui-se na "transmissão de formas de ação que ajudavam o homem a aproveitar-se da natureza e a melhor maneira de viver em companhia de seus semelhantes". Assim, durante muito tempo, a educação foi sinônimo de transmissão de experiências, em função do contexto social onde dominavam poucas exigências.

Atualmente, a educação deve ser mediadora entre as necessidades e aspirações do homem e da sociedade, aproveitando-se dos bons

unesp

resultados do passado, provendo soluções para as dificuldades presentes e prevendo as exigências futuras.

Certamente, é a partir das relações que estabelecem entre si que os homens criam padrões de comportamento, instituições e saberes, cujo aperfeiçoamento é feito pelas gerações, sucessivamente. É a educação, portanto, que mantém a memória de um povo viva e lhe oferece condições de sobrevivência. Por isso, pode-se dizer que a educação é uma instância mediadora que permite a reciprocidade entre indivíduo e sociedade. (ARANHA, 1996)

Entretanto, esse processo de aperfeiçoamento e de reciprocidade entre o homem e a comunidade onde se insere, não está isento de influências de natureza vária. Inicialmente, nas sociedades tribais a cultura global era transmitida de maneira informal pelos adultos, a maioria das vezes mediante a tradição oral.

Nas sociedades mais complexas, com o passar do tempo, a educação tornou-se formalizada e assumiu caráter intelectualista e destinando-se principalmente às elites, surgindo assim o ensino (do latim *insignare* = ato de orientar o esclarecimento a outrem). O ato de se tomar conhecimento de alguma coisa por meio do ensino é o que se denomina aprendizagem (do latim *aprendere*) (NÉRICI,1973).

Por sua vez, a estruturação dos passos ou atividades dos educandos, com a intenção de conduzí-los a efetivar certos tipos de aprendizagem que venham enriquecer o seu comportamento na sociedade, constitui o processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, há que se fazer uma distinção, fundamentadas em Nérici (1973), entre ensino e educação, para melhor compreensão conceitual:

⇒ **Ensino** é o processo que visa à efetivação da aprendizagem em si, quer no campo cognitivo, psicomotor ou afetivo.

⇒ **Educação** é o processo que visa à efetivação da aprendizagem, não só pela conotação do seu conteúdo, mas, visando um contexto de caráter sócio-moral e espiritual, indicando uma direção de crescimento e desenvolvimento do indivíduo como criatura, consciente, eficiente e responsável.

A teoria e prática educativa requerem reforma educacional, para atender à demanda do novo século. Partindo do pressuposto de que a educação só pode ser compreendida em determinado contexto histórico, um olhar retrospectivo ao pensamento pedagógico permite uma reflexão da ação do homem quando transmite ou modifica a herança cultural. A Pedagogia, como Teoria Geral do Ensino, é constituída de várias abordagens que vão orientar a prática pedagógica do ensino-aprendizagem em qualquer ambiente educativo, em qualquer tempo, possibilitando a construção de cenários futuros.

2.1.1 O pensamento pedagógico: dos modelos tradicionais aos inovadores

Dentre as diversas abordagens a respeito da educação e sua evolução na sociedade, buscou-se identificar e analisar aquelas que se acham relacionadas aos objetivos desta pesquisa. Desse modo, será apresentada uma síntese do

pensamento pedagógico sob enfoque de modelos tradicionais e inovadores, a partir das concepções de autores como Aranha (1996), Bordenave (1997), Bomfin (1995), Freire (1978, 1980, 1986), Gadotti (1990), Garcia (1977), Ghiraldelli Jr (1991), Larroyo (1974), Libâneo (1992), Mager (1976), Mizukami (1986), Nérici (1973), Rogers (1973), Saviani (1987, 1995), Veiga (1989).

□ Tradicional

Esse pensamento pedagógico se instalou em todas as instituições de teor educativo a partir dos meados do século passado. Segundo Bomfin (1995, p.45) como característica principal

> é apontada a preponderância de um agente externo com o objetivo de moldar comportamentos e conhecimentos. Privilegia-se o objeto do conhecimento e não o homem. Trabalham-se modelos pré-definidos, imprimindo imagens através da linguagem e pela observação sensorial.

No Brasil, essas idéias pedagógicas prevaleceram durante o período da Primeira República (1889-1930). Os seus primeiros indícios são, para Veiga (1989), os pareceres de Rui Barbosa, de 1882, e a primeira Reforma Republicana de Benjamin Constant, em 1890.

Como síntese das características da Pedagogia Tradicional, afirma-se que podemos observar que a educação tradicional tem entre seus

> ... componentes mais importantes, o fato de que os grandes problemas estão voltados para o professor, para o programa, para a disciplina, enfim, para algo que é exterior ao educando. A este, cumpre apenas a tarefa de realizar prescrições fixadas por pais, professores ou qualquer outra autoridade (GARCIA, 1977, p.1).

A visão de mundo, neste modelo pedagógico, é visto como algo pronto que é traduzido pelo conhecimento sistematizado e acumulado ao longo dos anos. É essencialmente externo ao indivíduo e é constituído de verdade universal. O homem é desvinculado de sua realidade concreta, sendo considerado como uma "tábula rasa" onde são impressos as informações e conteúdos universalmente consagrados.

Por sua vez, a relação que se dá entre professor e aluno, neste modelo, é essencialmente marcada pela verticalização, onde o professor " é o detentor de todo o saber, programa, recursos e controles que partem de si para o aluno, que os recebe passiva e acriticamente" (BOMFIN, 1995, p. 50).

As relações que se exercem na sala de aula são feitas longitudinalmente, em função do mestre e de seu comando.

□ **Escola Nova**

Nasce com base na Psicologia Evolutiva ou Psicologia da Aprendizagem[1], tendo como influência os avanços das forças produtivas da época,

[1] Investigação dos fenômenos envolvidos no processo da aprendizagem e utilização dos conhecimento psicológicos em vista do ensino e treinamento.

e como marco, a industrialização que se fazia presente nos Estados Unidos e Europa, influenciando toda a sociedade, com reflexos para a educação, que passa a centrar sua atenção nas diferenças individuais.

O foco de atenção dessa Escola Nova é o educando, em termos de como se dá o processo de aprendizagem com o indivíduo, no que diz respeito ao ritmo próprio de aprendizagem. Assim, a aprendizagem será conseguida através de um esforço individual e a partir dos estímulos que o indivíduo possa receber. Nessa visão, a ênfase da aprendizagem está centrada em processos cognitivos e na investigação científica, onde, num processo ativo, cabe selecionar e organizar respostas, implicando assim, em perceber acontecimentos e dar-lhes significados, porém separados dos problemas sociais contemporâneos. As emoções são articuladas com o conhecimento.

No Brasil, a Escola Nova teve seu espaço assegurado, na medida em que o país saía do período agrário para a industrialização, abrindo demanda na educação para o trabalho. Saviani (1995) apresenta como marco da Escola Nova no Brasil, a 1ª Conferência Nacional de Educação, em 1924 e o Manifesto dos Pioneiros da Educação, em 1932. Após auge do movimento escolanovista, começa em 1960 o seu refluxo, que dá espaço às tecnologias educacionais.

Para a visão de mundo do pensamento pedagógico "Escola Nova", a realidade é um fenômeno subjetivo que, percebido e experimentado pelo homem, é reconstruído em si mesmo, a partir dos significados que lhe são dados. O mundo representa papel fundamental de criar condições e expressão para a pessoa, cuja tarefa vital consiste no pleno desenvolvimento de seu potencial.



Assim sendo, a visão de mundo e da realidade é desenvolvida e impregnada de conotações particulares na medida em que o homem a experimenta, adquirindo significados para os indivíduos.

Por sua vez, a visão de homem, retrata-o como dotado de poderes individuais de liberdade, iniciativa, autonomia e interesse. Assim, o homem não nasce com um fim determinado, cria a si próprio, num projeto permanente e inacabado.

O conhecimento abstrato é construído a partir da experiência. Não existem modelos prontos, nem regras a seguir, mas um processo de vir a ser. O que dá significado ao conhecimento é a experiência da pessoa. Cabe, ao homem, o papel central na elaboração e criação do conhecimento. Esse processo se dá por meio da experiência onde o homem vivencia toda a sua realidade como ponto de partida para mudança, considerando que o conhecimento é inacabado e dinâmico.

O professor não ensina, apenas cria condições para que o aluno aprenda. Além disso, o professor deve ser o facilitador para que o aluno vivencie os conteúdos que foram necessários à sua aprendizagem, numa interação com o meio.

□ Tecnicista

O pensamento pedagógico Tecnicista foi introduzido pela Escola Nova, na medida em que essa se encontrava em crise, no período de 1960

a 1968. Segundo Libâneo (1992), a sustentação que a Escola Nova dá ao modelo pedagógico Tecnicista, ocorre via o seu universo conceitual, o qual privilegia o aperfeiçoamento dos métodos de ensino, a racionalização do trabalho do professor, tendo como referência o ritmo de aprendizagem diferenciado, portanto, centrado no individual. A tônica comum a este pensamento pedagógico Tecnicista, inclui: a racionalidade, a eficiência, a produtividade, o controle, a objetivação operacional do que se pretende alcançar, como se dá nos moldes do sistema empresarial, sob influência do Taylorismo[1].

A introdução do tecnicismo no Brasil nos anos 60, funde-se com os interesses do regime militar que, além de adequar a educação à sua orientação político-econômica-ideológica, visou também inserir a escola nos modelos de racionalização da produção capitalista, instalada nas empresas.

A visão de mundo no tecnicismo é de que ele já é construído, acredita-se que a realidade contém em si mesma suas próprias leis, bastando aos homens descobrí-las e aplicá-las, ao passo que a visão do homem, não encontra posicionamento claro, porém, pode-se apenas dizer que o primado é do objeto (empirismo) e não do homem.

A ênfase do pensamento pedagógico Tecnicista privilegia o conceito de que aprender é modificar comportamento. A preocupação central será organizar condições estimuladoras que permitam ao educando sair, na situação de aprendizagem, diferente de como entrou.

[1] Taylorismo: teoria da administração que enfatiza o controle operacional e gerencial dos objetivos e resultados esperados para a organização, cujo expoente é Taylor.

unesp

As funções apresentadas para o professor neste pensamento são: planejar, organizar, dirigir e controlar. No planejamento estão incluídas atividades, tais como: escrever roteiro de ensino, estabelecer a ordem em que os tópicos serão estudados, determinar o tempo disponível e calcular os recursos a serem utilizados. Quanto à organização, deve-se criar ambiente favorável à aprendizagem, delegar responsabilidades e propiciar bom relacionamento com as pessoas envolvidas no sistema educacional. Na direção do ensino, o professor toma decisões relativas à consecução dos objetivos, comunica-as aos alunos e motiva-os adequadamente de forma a que aceitem a responsabilidade de sua própria aprendizagem. Finalmente, no controle, o professor deve comparar o desempenho obtido com os critérios previamente estabelecidos, de modo a determinar se os objetivos foram ou não alcançados. Assim, a filosofia da relação professor-aluno atende aos princípios da Administração Por Objetivos[1] - APO

□ Libertador

Conhecido também como "Pedagogia de Paulo Freire", teve início em 1961, quando este educador pensou em rever os métodos e matérias existentes na prática pedagógica porque havia uma tendência em repassar para os adultos os métodos aplicados às crianças.

Os anos 50, no Brasil, apontavam indicadores que iria oportunizar o nascimento e a aplicação do pensamento pedagógico Libertador,

[1] APO – Filosofia que sugere que os propósitos e alvos são importantes na determinação da qualidade do estilo de vida. Assim, iniciam-se processos com a expectativa de certos imputs e se mede a qualidade dos esforços e a eficácia de utilização dos recursos para alcançá-lo (ADIORNE,1979).

quando o número da população urbana e rural se comparavam. Além disso, o parque industrial contava com um proletariado urbano que passa a representar um peso decisivo no processo político. Os anos 60 chegam com uma preocupação de incluir a participação popular, por parte dos jovens intelectuais. O golpe político de 64 interrompe o processo de nascimento desse pensamento em nosso país.

Rejeitando a tradição pedagógica, no que diz respeito a limitar-se apenas à sala de aula, Freire vai levar suas concepções e seus métodos mais para fora do contexto escolar do que dentro.

A visão de mundo não é separada da visão de homem. Trata-se de uma abordagem interacionista, embora haja ênfase no homem como elaborador e criador do conhecimento.

Para Freire (1986, p.40) "a realidade não pode ser modificada, senão quando o homem descobre que é modificável e que ele pode fazê-lo".

A posição do homem de elaborador e construtor do mundo percebido, passa pela visão crítica do mundo, que se dará mediante a aproximação com a realidade, ao se tomar consciência da mesma.

A educação baseada no diálogo e não no monólogo, oportuniza ao homem refletir criticamente sobre sua realidade total e agir na história, além de reconhecer a capacidade que tem de estar sempre crescendo. O homem sai do seu eu centrado em si mesmo para o eu social, como resultado de sua interação com o mundo.

Freire (1978) afirma que não há homem sem mundo, nem mundo sem homem. Reflexão e ação implicam o binômio homem-realidade, onde



não haverá homem no vazio, sem espaço-temporal e sim homem concreto num contexto social e cultural preciso. Ele não pode ser reduzido a um objeto da técnica, nem a autômato manipulável, subserviente a um programa do qual não faz parte, não participa. Pela sua condição de homem, ele é capaz de identificar as realidades que o rodeiam e, por meio de um processo de conhecimento da realidade, que se dá pela conscientização, o homem poderá refletir, criticar e transformar o mundo. É preciso que haja reflexão-ação, que haja práxis que transforme a realidade.

Para Libâneo (1992), a aprendizagem se dá mediante o contato com a realidade problematizada. O conhecimento já faz parte da vivência pessoal do educando, a sua manifestação se dará mediante situações pedagógicas - o grupo, por exemplo - que estimulem tal manifestação.

O processo de ensino-aprendizagem de Freire, segundo Libâneo (1992), compreende a codificação-decodificação e problematização da situação. Esse processo permitirá aos educandos um esforço de compreensão do vivido, chegando, a um conhecimento mais crítico da sua realidade, sempre através da troca de experiência em torno da prática social.

Com base nesse processo, pode-se dispensar a aula expositiva. A avaliação tem lugar quando educador-educando participam do processo. Além disso, o conhecimento da realidade concreta é o ato de aprender, que só terá significado se for processado criticamente e não imposto ou memorizado, ressaltando que haja a participação livre e crítica por parte do educando.

unesp

Assim, o ato de conhecimento implica a unidade dialética subjetividade-objetividade, onde a prática transformadora se caracteriza pela interação, pelo sentir e pela percepção que o homem tem ao estabelecer contato com a realidade. A compreensão dessa realidade é indutiva e não hipotético-dedutiva. O depoimento pessoal é valorizado.

O objetivo central do pensamento pedagógico Libertador é a transformação do processo mental do educando na sua relação homem-mundo e não a transmissão de conteúdos culturais sujeito-objeto.

As características básicas do método Paulo Freire constituem em: ser ativo, dialógico e crítico, criar um conteúdo programático próprio, e usar técnicas tais como redução e codificação.

A relação entre o professor e o educando está assentada no princípio da horizontalidade, onde educador e educando têm trocas a fazer, num processo de aprendizagem mútua, através do processo participativo nas situações vividas cotidianamente. Não há liderança mútua; todos têm o mesmo poder, o processo democrático é o que orienta as relações.

O diálogo é o meio pelo qual educador-educando problematizam a realidade e a criticam. Nessa relação o professor deve intervir com prudência para não sobrepor a sua experiência em detrimento do aluno.

Os principais requisitos dos pensamentos pedagógicos podem ser sintetizados conforme se apresentam nos Quadros 1 a 4, que se acham a seguir.

unesp

Quadro-síntese da evolução dos pensamentos Pedagógicos[1].

Metade do século XIX				
Período no Brasil1889-1930 Primeira República				
Concepção e prática educacionais que persistiram no tempo e que constituem um quadro referencial para todas as demais abordagens				
Visão de mundo	**Visão de homem**	**Ensino-aprendizagem**	**Conhecimento**	**Objetivo**
Algo pronto e traduzido pelo conhecimento sistematizado e acumulado ao longo dos anos	Uma *tabula rasa* onde são impressas as informações e os conteúdos universalmente consagrados	Importância ao *quantum* se aprende, privilegiando-se o processo (escrito e oral), as atividades intelectuais e o raciocínio abstrato. O treino é fundamental	É caracterizado pela aquisição de conteúdos culturais (acúmulo de informações)	Conduzir o aluno ao conhecimento da verdade universal
Metodologia		**Avaliação**	**Relação professor-aluno**	
Baseada principalmente na exposição e demonstração feitas pelo professor e o aluno atua como receptor do que lhe é transmitido		Estratégia para certificar a exatidão da reprodução dos conteúdos comunicados	Essencialmente verticalizada	

Quadro 1 – Pensamento Pedagógico Tradicional

Final do século XIX				
Período no Brasil - 1924 (Criação da Associação Brasileira de Educação)				
Nasce com base na Psicologia Evolutiva ou Psicologia da Aprendizagem. Tem como influência marcante a industrialização nos EUA e Europa e que centrou a atenção da sociedade e da educação nas diferenças individuais para o trabalho.				
Visão de mundo	**Visão de homem**	**Ensino-aprendizagem**	**Conhecimento**	**Objetivo**
Compreende a realidade de um fenômeno subjetivo que , percebido e experimentado pelo homem, é reconstruído em si mesmo.	Dotado de poderes individuais (liberdade, iniciativa, autonomia e interesses) e que necessita interagir com a natureza onde se insere.	Centrado na pessoa, sendo que as técnicas utilizadas apenas facilitam a aprendizagem sem corrigí-la.	Abstrato e construído a partir da experiência, não existindo modelos prontos. Processo do vir a ser.	Desenvolver um ser humano que funcione como tal, de forma livre e plena, em toda a sua potencialidade orgânica e social.
Metodologia		**Avaliação**	**Relação professor-aluno**	
Cada educador deve desenvolver um estilo metodológico próprio e o importante é que o aluno tenha autonomia para a pesquisa crítica, aperfeiçoamento e até substituição de conteúdos aos quais não agregue valor.		Defende a auto-avaliação, onde o aluno é diretamente responsável pelo processo.	O professor é um especialista em relações humanas e deve assegurar um clima de relacionamento pessoal o melhor possível. Ele não ensina e sim cria condições para que o aluno aprenda. Os conteúdos são utilizados como forma de interação com o meio.	

Quadro 2 – Pensamento Pedagógico da Escola Nova

[1] Baseado em Belluzzo, Regina C.B. Material instrucional de apoio à Disciplina de Metodologia do Ensino Superior. Programa de Pós-Graduação "Lato Sensu" da Universidade do Sagrado Coração (Bauru).

(1960 – 1968)				
Período no Brasil – Leis 5540/68 e 5692/71, com base na Didática Nova, no behaviorismo e na abordagem sistêmica.				
Decorre da eficiência instrumental dos métodos pedagógicos presentes no modelo Escola Nova. Inclui como fundamentos básicos: racionalidade, eficiência, produtividade, controle, objetivos operacionais para o alcance das metas, a exemplo do que ocorre no sistema empresarial (influência do taylorismo). Os meios são mais importantes e o aluno e o professor têm posição secundária.				
Visão de mundo	**Visão de homem**	**Ensino-aprendizagem**	**Conhecimento**	**Objetivo**
Já está construído e a realidade contém em si mesma suas próprias leis, bastando descobrí-las e aplicá-las	Não há um posicionamento claro, considerando-se que o foco de atenção é o objetivo, subdividido de acordo com uma taxionomia em objetivos: cognitivos, sócio-afetivos e psicomotores.	Tem base no conceito de que aprender significa modificar comportamento e de que há necessidade de organizar condições estimuladoras nesse sentido.	A base é a experiência planejada	Deve responder com precisão aos próprios objetivos da educação e da sociedade.
Metodologia		**Avaliação**	**Relação professor-aluno**	
Centra-se no objetivo que deve ser descrito e especificado em caráter experimental.		Está igualmente ligada de modo direto aos objetivos específicos passo-a-passo ou ao objetivo geral.	O professor é um "gestor" e deve criar um ambiente favorável, delegando responsabilidades e tendo bom relacionamento interpessoal nas ações pedagógicas.	

Quadro 3 – Pensamento Pedagógico Tecnicista

(Após a Segunda Guerra)				
Período no Brasil – Década de 70 – Paulo Freire				
O ensino-aprendizagem acha-se fundamentado no processo de participação ativa na discussão e nas ações práticas sobre questões da realidade social imediata. O professor tem uma atuação como coordenador e animador de grupos e da criatividade.				
Visão de mundo	**Visão de homem**	**Ensino-aprendizagem**	**Conhecimento**	**Objetivo**
Interligada à visão de homem, com ênfase em abordagem interacionista, onde o homem é o elaborador e criador do conhecimento.	É o sujeito e não o objeto de ensino-aprendizagem. Assim, pode modificar-se e ao mundo mediante a reflexão crítica sobre a própria realidade e a do meio em que vive.	Ocorre mediante o contato com a realidade problematizada, enquanto que o conhecimento faz parte da vivência pessoal. Dispensa a aula expositiva	Implica na prática transformadora caracterizada pela interação, pelo sentir e pela percepção que o homem tem em contato com a realidade.	Transformação do processo mental do educando na sua relação homem-mundo e não apenas na transmissão de conteúdos culturais.
Metodologia		**Avaliação**	**Relação professor-aluno**	
Abolem as aulas expositivas e outras técnicas didáticas usuais, privilegiando o diálogo educador-educando. Ênfase ao trabalho em grupo e análise de temas emergentes.		Preconiza a auto-avaliação e a avaliação mútua, sendo permanente e recíproca.	Fundamenta-se no princípio da horizontalidade, onde ambos têm trocas a fazer, um processo de aprendizagem mútua, mediante a participação nas situações do cotidiano.	

Quadro 4 – Pensamento Pedagógico Libertador

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Partindo-se do princípio de que a educação só pode ser compreendida em determinado contexto histórico, torna-se evidente a atenção aos novos rumos a serem perseguidos considerando-se a especificidade e velocidade que caracterizaram as mudanças, ocorridas desde a metade do século XX.

Assim, pode-se dizer que os pensamentos conhecidos tradicionalmente de educação tornaram-se anacrônicos, devendo-se salientar que as propostas para o ensino-aprendizagem não podem se referir apenas às novas gerações, mas também aqueles que, atualmente, encontram-se excluídos do sistema em razão da existência das novas tecnologias de informação e comunicação.

O século XX foi marcado pela ênfase na Ciência e Tecnologia transformando os usos e costumes dos habitantes de todo planeta Terra. Dentre as conquistas tecnológicas, destacamos os transportes ultra-rápidos, a automação, a comunicação eletrônica. Aviões, rádio, televisão, fax, satélites e a rede cada vez mais expandida da Internet, subvertem o espaço e o tempo do homem contemporâneo, aproximando os povos e alterando as maneiras de pensar e agir.

Os meios de comunicação, por outro lado, que privilegiam a imagem, bombardeiam o tempo todo com figuras atraentes e fragmentárias. O signo verbal escrito cede lugar ao simulacro, ou seja, pode-se mesmo dizer que as imagens espetacularizam a vida, à medida que simulam o real com formas hiper-reais, convertendo as pessoas em espectadores de um show permanente. A universalização da imagem dá origem a uma outra forma de pensar, em que as informações não se derivam mais somente da transmissão oral ou da escrita.

unesp

A explosão demográfica e a crescente urbanização são outros fatores que desencadeiam transformações nos estilos de vida do homem contemporâneo e alteram as expectativas de educação. A grande massa urbana se amontoa para assistir aos shows de música, aos jogos esportivos e às grandes cerimônias religiosas. No extremo oposto, encontram-se pessoas que recebem, em suas casas, solitariamente as informações divulgadas pela mídia.

A educação surge como elemento-chave deste cenário, para suprir as expectativas do homem, na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado. Segundo a Sociedade da Informação do Brasil (2000, p.45) "...parte considerável do desnível entre indivíduos, organizações, regiões e países deve-se à desigualdade de oportunidades relativas ao desenvolvimento da capacidade de aprender e concretizar inovações". Diante do exposto, há que considerar por outro lado, que educar em uma Sociedade da Informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em utilizações mais sofisticadas. Trata-se, também, de formar os indivíduos para "aprender a aprender", de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica.

Pensar a educação, na "Sociedade da Informação", exige levar em conta um leque de aspectos relativos às tecnologias de informação e comunicação, a começar pelo papel que elas desempenham na construção de uma sociedade que tenha a inclusão e a justiça social como uma das prioridades principais.

A inclusão social pressupõe formação para a cidadania, o que significa que as tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas também para a democratização dos processos sociais, para fomentar a transparência de políticas e ações de governo e para incentivar a mobilização dos cidadãos e sua participação ativa. As tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas para integrar a escola e a comunidade.

Formar o cidadão não significa "preparar o consumidor", significa capacitar as pessoas para a tomada de decisões e para a escolha informada acerca de todos os aspectos na vida em sociedade, o que exige acesso à informação e ao conhecimento.

Portanto, atualmente, a educação requer novos meios de aprendizagem, formas de utilização e comunicação. A interação multimídia, a interligação de computadores e pessoas em locais distantes, abre novas possibilidades de relação espaço-temporal entre educadores e educandos. Além de propiciar uma rápida difusão de material didático e de informações, as novas tecnologias permitem a construção interdisciplinar de informações produzidas individualmente ou em grupo, desenvolvimento colaborativo de projetos, troca de projetos didáticos/científicos entre educadores das diferentes regiões, laboratórios

virtuais e educação à distância. O papel da tecnologia de informação e comunicação pode ser representado pela capacidade de balanceamento de geração, aplicação e uso de tecnologias de um país, resultado de um esforço da comunidade de pesquisadores geradores dessas tecnologias, do esforço para a transferência e disseminação dos resultados.

Face às mudanças sociais relatadas e à posição do homem perante às suas novas necessidades de compreensão do mundo que o cerca hoje, é interessante apresentar um panorama da Ciência e sua influência nas novas descobertas e no comportamento social.

2.2 A Ciência em perspectiva conceitual e pedagógica: cenários

Ciência hoje é algo aparentemente conhecido de qualquer pessoa e todos nós temos alguma coisa a dizer sobre ela.

Tomando como referencial os estudos de Ziman (1979), pode-se afirmar que a nota predominante na Ciência é a de que ela não é nada de cabalístico, que não esteja ao alcance do homem comum, e, sobretudo, ela é criatividade, e que o impulso inicial do cientista é o mesmo do artista. Desse modo, Ciência e Arte não são compartimentos estanques, havendo íntima relação entre o impulso que levou Kepler[1] a descobrir o caminho dos astros e Leonardo da

[1] Kepler, J. astrônomo e matemático alemão, que revolucionou a astronomia e descobriu o fenômeno da refracção atmosférica.

Vinci[1] a compor a Mona-Lisa. Uma e outra devem sempre estar a serviço do homem. Querer responder à pergunta o " Que é a Ciência? " demonstra quase uma presunção quanto tentar definir o sentido da própria vida. A Ciência é uma parte importante do acervo de nossas mentes; seus produtos formam os acessórios à nossa volta. Devemos aceitá-la assim como concordamos em aceitar o Universo.

Dentre os vários conceitos existentes sobre a Ciência, destaca-se o de Ziman (1979, p.17) que considera a Ciência como "um produto consciente da humanidade, com suas origens históricas bem documentadas, um escopo, um conteúdo bem definido e conta com praticantes e expoentes reconhecidamente profissionais". Em face desta afirmação, o que diferencia a Ciência da Arte, é que ela é precisa, metódica, acadêmica, lógica e prática, ao contrário da Arte, que não tem regras, nem métodos, nem academia, nem lógica. Portanto, não é difícil estabelecer a ordem a que a Ciência pertence. Trata-se de uma das categorias que fazem parte do comentário intelectual que o Homem faz sobre o seu próprio Mundo. A Religião, a Arte, a Poesia, o Direito, a Filosofia, a Tecnologia etc, constituem seus pares e conhecidas divisões afins. A exata relação existente entre a Ciência e cada uma dessas formas cognatas de pensamento, se equiparam umas às outras. Certamente, esta relação leva em conta que Ciência é informação, que se compõe de um conjunto de idéias mais ou menos coerentes. Porém, essas formas de conhecimento possuem dessemelhanças entre si e atributos específicos de demarcação que as diferenciam da Filosofia, da Tecnologia ou Arte.

[1] Leonardo da Vinci, pintor renascentista italiano

Conforme afirma ainda Ziman (1979), a Ciência se situa numa zona de interseção das coordenadas intelectuais, psicológicas e sociológicas. A Ciência é conhecimento e, por conseguinte, intelectual, conceitual e abstrata; criada por homens e mulheres, individualmente, e em conseqüência tem um aspecto acentuadamente psicológico. É pública e, por conseguinte, moldada e determinada pelas relações sociais entre os indivíduos.

De acordo com Andery (1999, p. 426) há, pelo menos dois tipos de opinião muito difundidos sobre a Ciência:

> de um lado, a avaliação que a considera como uma força de progresso, como fonte de benefício para a humanidade, enfim como necessária e boa; de outro lado, uma avaliação que considera como uma força de opressão, como fonte de destruição do homem e da natureza, enfim como perigosa e má.

O mérito dessas avaliações revela o fato de que tendemos a avaliar a Ciência primordialmente por seus produtos tecnológicos. Entretanto, se esta pode ser considerada marca da Ciência contemporânea, sua própria compreensão implica não apenas a análise daquilo que aparece como produto da ciência, "a técnica", mas depende principalmente da análise das condições que determinam a ciência como produtora da tecnologia.

Andery (1999) afirma que o binômio ciência-tecnologia caracteriza a ciência dos nossos dias, não marca a Ciência por meio da história, a não ser como característica negativa do que a Ciência produziu em outros

momentos da história; mesmo em nossos dias, não é, em absoluto, a única marca da Ciência.

Para Andery (1999) na verdade, a Ciência e o seu produto não se esgotam na tecnologia. Uma parte essencial, que se refere ao seu resultado, é a explicação. A tentativa de explicar, de descobrir as leis que regem os fenômenos, tem se constituído em marca fundamental da ciência nos diferentes momentos da história. Constituem marcas fundamentais do empreendimento científico: a busca de precisão; a mensuração; a experimentação como procedimentos para produção de conhecimento; utilização de modelos lógico-matemáticos na construção e expressão do conhecimento; a verificabilidade do conhecimento produzido; a falseabilidade do conhecimento produzido; a satisfação da curiosidade humana como fonte da produção de conhecimento; a compreensão dos fenômenos como fruto da intuição ou da inteligência humana ou, ainda, o conhecimento como fruto de uma capacidade interpretativa.

Dizer que o conhecimento científico é relativamente autônomo não significa afirmar que seu desenvolvimento ocorra de forma ilimitada e indefinida: os limites desse desenvolvimento, no sentido de direção e possibilidade, encontram-se nas condições históricas em que o conhecimento é produzido. Mesmo o caráter de crítica, que é uma das alternativas do conhecimento científico, está inserido nas possibilidades de superação contidas no seio da sociedade.

A outra característica do empreendimento científico é o método, que permite revelar a historicidade de todo o empreendimento científico. A



análise dos métodos que originam as explicações científicas permite desvendar as exigências com as quais a Ciência se defrontou no decorrer da história. Assim, para compreender a Ciência hoje, é essencial recuperar o caminho percorrido pela elaboração dos seus métodos. Não é simples, entretanto, decidir em que momento se inicia tal recuperação.

Ainda, segundo Andery (1999), a relação ciência-produção estreita-se a tal ponto que, pode-se dizer, sofre uma mudança qualitativa: o produto da atividade científica além de atender a necessidades imediatas, do aparato produtivo, de antecipar estas necessidades, em muitos casos, impõe transformações na produção, transformações cuja origem extrapola a própria produção. A íntima relação entre ciência e produção no capitalismo, é dizer relação entre ciência e capital, o que coloca uma direção para o empreendimento científico. Por esta razão, mesmo quando a ciência se antecipa à produção, ela o faz atendendo às exigências do capital.

A comunidade formada por aqueles que têm competência para dar sua contribuição para o conhecimento científico, ou para criticá-lo, não pode ser uma comunidade fechada; deve ser mais ampla e mais aberta do que o grupo ao qual pertencem os que adotam incondicionalmente um consenso ou ortodoxia corrente. É fator essencial para a vitalidade da Ciência, que esses círculos que se ratificam mutuamente jamais possam tornar-se fechados. Contudo, é igualmente essencial que as discussões científicas não sejam prejudicadas por uma onda de especulações esdrúxulas e de preconceitos ditados pela ignorância.

unesp

Segundo Ziman, (1979, p.78), está estabelecido convencionalmente que a comunidade científica é composta

> ...daquelas pessoas que sejam capazes de falar a sua linguagem. Para pronunciar-se sobre uma matéria científica, seja para propor sua própria teoria ou refutar a de outrem, deve mostrar que já se acha familiarizado com os conhecimentos mais recentes incorporados à sua área de estudo. Para modificar o consenso, a pessoa precisa, paradoxalmente, demonstrar que compreende esse consenso e o aceita como ele é. Essa ciência só pode ser adotada como disciplina quando atingir a sua fase "normal' e bem desenvolvida.

No período inicial de qualquer ciência, a situação toda é muito mais fluida. Na fase das descobertas pode ser vantajoso ao pesquisador não ter incutido na cabeça as nebulosas e contraditórias idéias complacentemente aceitas como uma opinião firmada sobre a matéria em questão. Uma boa educação geral, ainda que voltada para objetivos puramente "culturais", pode ser suficiente para levar uma pessoa a reflexões, observações ou leituras que lhe mostrem novos e significativos pontos de vista. Durante este período, não existem peritos oficialmente reconhecidos, que possam ratificar os resultados uns dos outros. A nova ciência vai tomando forma de acordo com a personalidade de poucos indivíduos que se respeitam mutuamente pela força de suas contribuições científicas. Essa é uma época em que as ideologias se proliferam, de tal maneira que uma fidelidade exagerada de um aluno ao estilo e à técnica de um mau professor poderá, vir a desqualificá-lo aos olhos dos outros.

O ensino de Ciência e Tecnologia é o mesmo para cientistas e tecnólogos. O ensino científico tem por finalidade a pesquisa; o tecnológico, a

prática, mas no final não há grande diferença entre os dois. Velhas tecnologias são modificadas pelo acréscimo de novos e vastos conhecimentos científicos; velhas ciências passam a ter tantas aplicações práticas que aqueles que se diplomaram nelas passam a ser, de fato, tecnologistas. Em ambos os casos, o estudante precisa ter um perfeito conhecimento do consenso vigente no momento, seja para adotá-lo, seja para modificá-lo. Uma grande descoberta científica não passa a existir por força da autoridade moral ou do talento literário do seu criador, e sim pelo seu reconhecimento e sua apropriação por toda a comunidade científica (ZIMAN, 1979).

Kuhn (1975), em seu estudo das revoluções científicas, ressaltou as dificuldades que todo cientista encontra para mudar de paradigma, isto é, do conjunto de conceitos básicos implícitos no consenso vigente. Não se pode deixar de achar que o ensino científico devia ter um cuidado especial em evitar essa perigosa inflexibilidade de opinião. As contradições inerentes ao paradigma deviam ser ressaltadas para o aluno, de maneira que ele pudesse estar preparado para as mudanças.

A função do professor de Ciências, geralmente é tornar tudo claro e plausível, bem como estimular o aluno a confiar abertamente na teoria básica. A habilidade para tornar interessantes e desafiadoras velhas e arraigadas idéias, são requisitos capazes de evitar que o ensino de noções fundamentais se degenere e acabe (ZIMAN, 1979).

Outro aspecto importante é igualmente mencionado por Ziman (1979) quando diz que a Ciência, como é ensinada para os universitários, tende a

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

ser lógica, precisa, impessoal e autoritária; em nível de pesquisa, ela passa a ser intuitiva, incerta, controversa e profundamente absorvente. Quando começa uma pesquisa, tudo tem que ser repensado, sujeito a dúvidas; não existe outra autoridade a não ser a do próprio intelecto da pessoa. O valor do método científico não está no fato de que ele nos impede de cometer erros e sim de que, através da crítica mútua e de uma argumentação persuasiva, podemos corrigir e tornar mais claras as intenções uns dos outros, até que elas passem a fazer parte dos cânones da matéria. Para o pesquisador, as idéias só são interessantes enquanto se acham na fase das conjecturas e das hipóteses, à espera de serem colocadas sob clara luz da razão e do experimento.

A importância de combinar o ensino com a pesquisa mantém o cientista alerta e livre de dogmas; ao mesmo tempo, dá ao estudante uma certa noção sobre a maneira como funciona a verdadeira Ciência. O conceito de Conhecimento Público implica a existência de instituições educativas onde os conhecimentos possam ser transmitidos de geração a geração. Nas fases revolucionárias de suas pesquisas, o cientista cria ou modifica alguns elementos do consenso; como professor, ele recria tudo de novo em benefício dos seus alunos. O ato de ensinar não é meramente passivo; à medida que os conhecimentos vão sendo explicados, eles se tornam mais ordenados, formalizados e apurados. A educação proporciona ao estudante uma base dos conhecimentos que fazem parte do consenso, o que coloca, intelectualmente, em pé de igualdade com os outros cientistas e lhe permite, por sua vez, contribuir para o acervo comunitário. A ciência normal é necessariamente acadêmica, de

uma forma que a poesia e a vida normais não podem, nem devem ser (ZIMAN, 1979).

Nesse contexto, não é por acaso que diferentes ramos da ciência desenvolvem-se desigualmente. O crivo da cientificidade que separa o certo do errado, o verdadeiro do falso, o bem do mal é utilizado para apresentar justificativas "objetivas" para a divisão e fragmentação do trabalho, ocultando o fato de que a ciência, também está a serviço dos interesses do capital. Tanto as chamadas ciências naturais quanto as ciências humanas ou sociais se constituem segundo essa lógica.

A sociedade capitalista também gera algumas condições que podem encaminhar sua superação, e as idéias científicas não fogem a essa regra. Assim, a ciência produz idéias que escapam ao quadro de submissão ao capital, e as ciências humanas, dada à especificidade de seu objeto de estudo, encontram-se em privilegiada posição no que se refere à produção de idéias.

Se para compreender a ciência é essencial recuperar o caminho, para se alinhar a esta trajetória, necessário se faz conhecer a produção geradora das idéias. Onde elas estão armazenadas? Como obtê-las? Por onde partir?

Muitos estudiosos, preocupados em responder estes questionamentos, buscam reunir a literatura produzida em determinadas áreas a exemplo da pesquisa realizada por Megid Neto (1999) em sua tese de doutorado que buscou resgatar as tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências, reunindo a produção nesta temática.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

uma forma que a poesia e a vida normais não podem, nem devem ser (ZIMAN, 1979).

Nesse contexto, não é por acaso que diferentes ramos da ciência desenvolvem-se desigualmente. O crivo da cientificidade que separa o certo do errado, o verdadeiro do falso, o bem do mal é utilizado para apresentar justificativas "objetivas" para a divisão e fragmentação do trabalho, ocultando o fato de que a ciência, também está a serviço dos interesses do capital. Tanto as chamadas ciências naturais quanto as ciências humanas ou sociais se constituem segundo essa lógica.

A sociedade capitalista também gera algumas condições que podem encaminhar sua superação, e as idéias científicas não fogem a essa regra. Assim, a ciência produz idéias que escapam ao quadro de submissão ao capital, e as ciências humanas, dada à especificidade de seu objeto de estudo, encontram-se em privilegiada posição no que se refere à produção de idéias.

Se para compreender a ciência é essencial recuperar o caminho, para se alinhar a esta trajetória, necessário se faz conhecer a produção geradora das idéias. Onde elas estão armazenadas? Como obtê-las? Por onde partir?

Muitos estudiosos, preocupados em responder estes questionamentos, buscam reunir a literatura produzida em determinadas áreas a exemplo da pesquisa realizada por Megid Neto (1999) em sua tese de doutorado que buscou resgatar as tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências, reunindo a produção nesta temática.

unesp

Reportamo-nos, inicialmente, à conceituação do termo Ensino na Área de Ciências, que de acordo com Megid Neto (1999) pode ser simplesmente Ensino de Ciências. Compreende as diversas formas de concretização da Educação em Ciências nos vários níveis escolares, correspondendo ao ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Ao ensino de Biologia, Física e Química no Ensino Médio, e, ao ensino de disciplinas de Biologia, Física, Geociências e Química na Educação Superior. Incluem também os processos educacionais associados ao campo da Educação Ambiental e Educação em Saúde.

2.3 Origens e Evolução da Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil

De acordo com Nardi (2001), Ensino de Ciências, tal como a própria Ciência, é um empreendimento humano e, portanto, não é neutro; sua evolução está condicionada a fatores políticos, econômicos, sociais, religiosos, culturais, dentre outros.

A inserção do ensino de ciências na escola, segundo Canavarro (1991, 97), deu-se no início do século passado, quando o sistema educacional "centrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e, em certa medida, da matemática, ainda à semelhança dos métodos escolásticos da Idade Média" Ainda, segundo o autor, atualmente,

unesp

> ... a esmagadora maioria das pessoas ignorará que a Biologia, a Física ou a Química nem sempre foram objeto de ensino nas escolas. Ficarão eventualmente surpreendidas se alegarmos que a introdução destes temas nos currículos escolares data somente do final do século passado. A convivência tão habitual das gerações mais recentes com os temas como os acima mencionados, provocará nestas pessoas alguma admiração, até porque na atualidade quase todos os países incluem as ciências nos programas escolares, mesmo a um nível elementar ou inicial (CANAVARRO 1991, p.79).

Segundo Layton (1973), em seu livro *Science for the people*, nesta época, as visões sobre a ciência já causavam polêmica. Elas dividiam-se de dois grupos: as que entendiam que a ciência deveria auxiliar na resolução de problemas práticos do dia-a-dia e outras que consideravam importante o enfoque na ciência acadêmica, de forma que o ensino de ciências ajudaria no recrutamento de futuros cientistas.

A segunda visão acabou prevalecendo, segundo Black (1993, p.4), embora esta tensão original ainda prevalecesse por muito tempo, refletindo-se no ensino de ciências atual. De qualquer forma, segundo o autor, "o estilo do ensino de ciências permaneceu bastante formal, baseado no ensino de definições e derivadas decorrências, e em experimentos que ilustram conclusões cujos resultados são previamente conhecidos, seguidos por algumas discussões sobre aplicações práticas ao final".

Aikenhead (1994) destaca três acontecimentos do mundo ocidental que afetaram a natureza da ciência: a Contra-reforma, que promove a

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

institucionalização da ciência; a Revolução Industrial, que precipita a profissionalização da ciência e a Segunda Guerra Mundial que molda a socialização da ciência.

O reconhecimento social da ciência foi fruto de um "compromisso por parte dos cientistas a esta nova forma de conhecimento, baseada esta na observação e racionalidade, voltada para a explicação da natureza, sem entrar em domínios como a religião ou a política, temas que estariam excluídos do empenho da Ciência" (CANAVARRO, 1991, p.80).

A este reconhecimento, segundo este autor, segue-se a profissionalização da Ciência, fruto do poder adquirido pelos cientistas nos séculos XVII e XVIII através dos reflexos que as técnicas geradas pelos cientistas na produtividade humana, contribuindo para a Revolução Industrial, dando novo poder aos cientistas, institucionalizando socialmente a tecnologia. Assim,

> ... o reconhecimento da importância da Ciência e da tecnologia na economia das sociedades conduziu à sua admissão no ensino, como criação de unidades escolares autônomas em áreas como a Física, a Química e a Geologia e com a profissionalização de indivíduos para ensinar estas áreas e de outros que posteriormente iriam praticar profissionalmente... O estudo da Biologia seria introduzido mais tarde, devido à complexidade e incerteza (CANAVARRO, 1991 p. 81).

A mudança gradual das disciplinas clássicas para o estudo das ciências, gerou amplo debate, não sendo, portanto, simples. DeBoer, citado por Canavarro (1991), entende que os defensores da mudança argumentavam que a educação clássica de então, não dava conta de resolver problemas como a

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

criminalidade, a liberdade religiosa, a segurança pública, dentre outros. Uma nova educação, cientificamente embasada, poderia ser mais adequada na resolução destes problemas.

Um argumento a favor do ensino de ciências seria o desenvolvimento da "capacidade de raciocinar sobre o mundo natural induzindo à compreensão e à transformação desse mundo" uma vez que "este tipo de ensino capacitava as pessoas de uma metodologia de acesso à verdade através da observação, experimentação e raciocínio, com utilidade para a vida cotidiana" (CANAVARRO, 1991 p.84). Segundo o autor, progressivamente o currículo escolar resultou na integração entre as disciplinas clássicas e científicas, levando a uma re-estruturação dos currículos, diminuindo o número de alguns temas e levando o ensino de ciências para o laboratório.

Após a Segundo Guerra Mundial, entre 1950 e 1960, um movimento mundial por reformas teve origem a partir dos Estados Unidos e da Inglaterra. Os americanos preocupados pela competição tecnológica, decorrente da supremacia da União Soviética, com a explosão da primeira bomba H e o lançamento em 1957, do *Sputinik*, primeiro satélite artificial a orbitar a Terra, partiram para reformular seus currículos, surgindo projetos como o *Physical Science Study Committe* - PSSC; *o Biological Science Curriculum Stady - BSCS e o Earth Science Curriculum Project - ESCP*, dentre vários outros. Paralelamente, na Inglaterra, a insatisfação dos professores de ciências também acabou pressionando por reformas, cujo resultado foi o surgimento do *Nuffield*

Foundation's Science Teaching Project, com forte influência de pesquisadores universitários (Black, 1993).

Os projetos educacionais tinham algo em comum: as disciplinas científicas foram desenhadas e arranjadas num quadro lógico e estruturado visando levar o estudante a pensar e agir como cientistas, numa visão positivista de Ciência. Segundo Fracalanza (1992), este movimento de inovação na educação científica foi embasado em dois pressupostos: 1) "Se a ciência for apresentada na forma como é conhecida pelos cientistas, ela será inerentemente interessante para todos"; 2) "Qualquer conteúdo pode ser ensinado de uma forma intelectualmente honesta para qualquer aluno em qualquer estágio de desenvolvimento".

A avaliação destes projetos, mesmo do posterior *Project Physics,* incluindo questões mais amplas como a inserção da história da evolução das idéias, contextualizando-as dentro da sociedade, mostrou que os mesmos, e suas traduções aplicadas a realidades educacionais de outros países, não atingiram seus objetivos. Uma das críticas foi o fato de que a educação, ao privilegiar um aprofundamento em direção as disciplinas chamada científicas e à aplicabilidade tecnológica, acabaram causando um distanciamento dos aspectos sociais.

Os reflexos deste movimento de inovação da educação científica acabaram chegando oficialmente ao Brasil através de acordos selados entre o Ministério da Educação e agências de cooperação americanas (cuja lembrança maior é o famoso acordo MEC-USAID) que influenciaram estas idéias, teorias, experiências, métodos e estudos então correntes na Europa e Estados Unidos exerceram sobre as concepções educacionais vigentes no Brasil.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Fracalanza (1992) entende que estes movimentos de inovação no ensino, difundidos e praticados principalmente nas décadas de 50 a 70, quando se enfatizou no ensino o processo de investigação nas ciências, o papel do laboratório e a reorganização dos conteúdos do ensino em função dos conceitos básicos e unificadores das áreas de conhecimento científico relacionam-se diretamente com o que chama de nível de propósito. Segundo ele, visando a aquisição de um elevado padrão de eficácia e eficiência, enfatizou-se na década de 70 novas tecnologias educacionais para, num outro momento, a década de 80, serem priorizadas novas diretrizes como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a educação ambiental, a ecologia humana e a valorização dos aspectos cognitivos, da cultura e do cotidiano do aluno.

Os reflexos deste movimento de inovação parecem coincidir com o surgimento dos programas de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, no início da década de 60. A necessidade de responder à crescente inquietação de docentes e pesquisadores com a ausência de materiais nacionais de apoio ao docente de ensino fundamental e médio, uma vez que a aplicação dos projetos americanos e ingleses traduzidos e implantados do Brasil, por não corresponderem às expectativas (peculiaridades) da cultura nacional, assim como nos países de origem, redundaram em fracasso. Adiciona-se aí outro problema: as dificuldades na capacitação dos docentes em exercício para se adequarem à metodologia subjacente que demandavam aqueles projetos , por questões de formação e principalmente outras de natureza cultural.

unesp

Fracalanza (1992) entende que um dos marcos importantes do movimento de inovação no ensino de ciências no Brasil nesta época foi a constituição de 1965 do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura - IBECC, vinculada à Universidade de São Paulo e à UNESCO. Decorrem daí a instalação pelo MEC, através de seu departamento do Ensino Secundário, de Centros de Ciências em seis capitais brasileiras: Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Belo Horizonte, Salvador e Recife, particularmente no caso do ensino de ciências, destaca-se neste período (1996), a fundação da FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, fundação de direito particular, ligada a USP e setores industriais e comerciais de São Paulo. A atuação do IBEEC foi importante na produção de projetos nacionais como: os laboratórios portáteis de ciências para o 1° grau (FUNBEC), de biologia para o 2° grau (FUNBEC), os kits de experimentos de ciências – 1° grau (FUNBEC/Fundação Ford) e vários outros. Foi também o período de realizações das feiras de ciências e concursos, como o Cientista do Amanhã, visando popularizar a Ciência.

Surgem assim, no final da década de 60, os primeiros projetos de ensino brasileiros, desenvolvidos na Universidade, por grupos de pesquisadores que passaram a estudar a Educação em Ciências, tais como: Projeto de Ensino de Física (IFUSP), Química Experimental e Instrumental (CECINE), Biologia (IB/USP), Ciência Integrada (CECISP), Introdução à computação (IMECC-UNICAMP), o Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o 1° Grau (FUNBEC) e vários outros.

unesp

É interessante observar que vários dos projetos que surgiram na época foram fortemente influenciados pelas teorias de reforço da aprendizagem, que reinaram nas décadas de 60 e 70. Utilizavam a instrução programada como metodologia de ensino. Segundo Libâneo (1992), epistemologicamente, estas teorias enquadram-se no paradigma behaviorista que privilegia o aperfeiçoamento dos métodos de ensino, a racionalização do trabalho do professor, tendo como referência o ritmo de aprendizagem diferenciado, portanto, centrado no individual. A influência da teoria geral da administração de Taylor na educação é visivelmente notada pelas diversas alterações ocorridas no interior das escolas: a divisão social do trabalho no processo educacional: supervisor, coordenador, orientador, professor; os instrumentos de avaliação, os recursos materiais, os procedimentos de ensino entre outros. Professor e aluno ocupam posição secundária, enquanto os meios concebidos racionalmente, passam a determinar todo o processo pedagógico; a dimensão técnica é privilegiada em detrimento das demais dimensões; a semelhança com o processo fabril é fortemente percebida através do planejamento que estabelece objetivo, princípio, meio e fim, assegurando o mínimo de interferência subjetiva. Para Libâneo (1992, p.31)

> ... a tendência liberal tecnicista subordina a educação à sociedade, tendo como função a preparação de recursos humanos (mão–de-obra para a indústria). A sociedade industrial e tecnológica estabelece (cientificamente) as metas econômicas, sociais e políticas, a educação treina (também cientificamente) nos alunos, os comportamentos de ajustamento a essas metas.

A pedagogia tecnicista nega, portanto, a contradição social; a educação passa a ser vista como recurso tecnológico por excelência. Essa navegação vai permitir a manutenção do *status quo* do Estado autoritário, uma vez que, o que dá suporte teórico – metodológico a essa pedagogia é o enfoque sistêmico, a tecnologia educacional e a análise experimental. A introdução do tecnicismo no Brasil nos anos 60 funde-se com os interesses do regime militar, instalado através do golpe militar de 1964. Além de adequar a educação à sua orientação político-econômica-ideológica, visou também inserir a escola nos modelos de racionalização da produção capitalista, instalada nas empresas.

Neste período ocorreram outros fatos significativos nos país: a transferência da capital federal do Rio de Janeiro para Brasília, com a finalidade de interiorização do desenvolvimento no país. Concomitantemente, ocorre a fundação em 1961 da Universidade de Brasília (UnB). Ocorre também a instalação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, que se transformaria em uma das maiores agências de fomento à pesquisa do país. A FAPESP veio somar-se em nível estadual, ao Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, fundado em 1951, com a finalidade de fomento à pesquisa, principalmente a Física Nuclear, ramo da Física em franca expansão na época.

A evolução da Educação em Ciências no Brasil, como se pode observar, resulta de causas intrínsecas e extrínsecas ao sistema educacional, sendo representado simplificadamente, em diferentes períodos, diversos elementos e fatores preponderantes representado por Krasilchik (1996, p.136) e adaptado para este estudo conforme se reproduz no Quadro 5.

unesp

Krasilchik (1996), ao analisar as tendências na formação dos professores e no Ensino de Ciências no âmbito ibero-americano entre 1950 e 1995, a partir de categorias estabelecidas por Bronfenbrenner[1], destaca aspectos como processos políticos, econômicos e sociais, dentre outros, que afetaram as nações em geral, e o Brasil, no estabelecimento da formação em Educação em Ciências. Chama esse processo de macrossistema. Aponta as organizações que desempenharam papel fundamental na proposição e implementação de políticas de Educação em Ciências como UNESCO, União Pan-americana, a Fundação Ford e a implantação dos Centros de Ciências, chamadas de exossitema. Destaca-se ainda o mesossitema, compreendido pelo aluno, sua família e o contexto de aprendizagem.

[1] Bronfenbrenner The experimental ecology of education. Education Researcher, 9:5-15, 1976

unesp

1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000-
Fator						
Situação Mundial	**Guerra Fria**	**Crise energética**	**Problemas ambientais**	**Competição Tecnológica**	**Globalização**	**Sociedade da Informação**
Situação Brasileira	Industrialização	Ditadura	Transição Política		Democracia	Democracia
Objetivos da Educação	Formar elite	Formar cidadão	Preparar trabalhador	Formar cidadão trabalhador	Formar cidadão	Formar cidadão com responsabilidade social
Tendências preponderantes do ensino	Escola nova	Comportamentalismo	Comportamentalismo mais Cognitivo	Cognitismo	Construtivismo Pós-piagetiano e sócio-Cultural	Aquisição de competências e Desenvolvimento de modelos mentais.
Objetivos do ensino	Transmitir Informações Atualizadas	Vivenciar o Método Científico	Pensar lógica e criticamente	Desenvolvimento científico e tecnológico	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Ciência, Tecnologia Inovação e Desenvolvimento Social
Visão da Ciência no currículo	Neutra, enfatizando o produto	História, enfatizando o processo	Resultante de contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsicos – enfatizando sua função como instituição.			Influenciado por transformações rápidas e ambiente multicultural e diverso
Metodologia	Laboratório	Laboratório mais discussões	Jogos e simulações, Resolução de problemas		Informática no ensino	Aprendizado com inovações na educação. Simulações com base em informática. Projetos e resolução de problemas.
Formação de docentes	Improviso e capacitação	Formação em universidade	Proliferação de escolas	Programas de atualização	Formação à distância	Formação continuada de docentes e formação à distância, para a aquisição de competências próprias e responsabilidade social enquanto multiplicadores.
Instituições que influem na mudança	Associações científicas e instituições governamentais	Projetos e organizações internacionais	Centros de Ciências/ Universidades	Associações científicas e profissionais de Universidades	Organizações internacionais e universidades	Órgãos públicos nos diferentes níveis (Federal, Estadual e Municipal) Organismos nacionais e internacionais, mediante parcerias/ consórcios para definição de políticas

Quadro 5 - Evolução do Ensino de Ciências no Brasil Adaptado de Krasilchick, M. (1996 p. 136)

O quadro sintetiza o que ocorreu com a Educação em Ciências nos cenários e ambientes onde decisões são tomadas, afetando o que ocorre nas salas de aula. A cronologia indica marcos de transição, adotada para fins didáticos. Demonstra as relações entre a situação mundial e a situação brasileira, onde "basicamente, os planos políticos interno e externo determinam os objetivos para as escolas de primeiro e segundo graus" (KRASILCHIK, 1996, p.137)

Na fase de pós-guerra era imperativa a formação que pudesse contribuir para a modernização e industrialização do País. A situação da época exigia o desenvolvimento científico e tecnológico.

Em períodos de democratização, a formação de cidadãos, suficientemente preparados para opinar e participar das decisões, levou a outras mudanças nos objetivos da Educação e, conseqüentemente, do ensino de Ciências.

A disseminação de idéias e pesquisas foi relevante para a evolução das concepções educacionais. Muitas dessas idéias às vezes divergem ou confrontam sistemas dirigentes servindo como propulsoras de mudanças.

Na década de 60, os profissionais formados com a visão generalista da época da industrialização, dos anos 50, foram substituídos por profissionais especificamente preparados na Universidade, que não dependiam de livros traduzidos de textos europeus, passaram a demandar melhorias no ensino de ciências, respaldados em conhecimento especifico de conteúdo e preparação pedagógica que passaram a possuir.

Surgem os Centros de Ciências como instituições cuja finalidade deveria servir de ligação entre o sistema educacional e o mundo cientifico e



acadêmico, que além de preparar materiais impressos e equipamentos, permitia o desenvolvimento de lideranças, que formaram uma nova comunidade, a dos educadores em Ciências.

O desenvolvimento foi percebido pela expansão dos Cursos de Pós-Graduação que produziram mudanças nos cursos de graduação para preparação de professores de Ciências.

No ano 1970, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC se opôs à implantação de um currículo único para formação de professores de Ciências generalistas, defendida pelos órgãos governamentais em pleno regime totalitário. As razões da SBPC, além de fundo ideológico, continham outros componentes que influenciam a formação de professores, não só pela concepção de Ciência, do papel de pesquisa científica e de liberdade e autonomia acadêmica, mas também das suas conseqüências, que afetam as condições de trabalho dos docentes.

Nos anos 70, os movimentos estudantis exigiam a democratização no ensino superior. Como conseqüência, proliferaram instituições privadas de terceiro grau, muitas delas sem preparação adequada para o seu estabelecimento, provocando retrocesso na preparação dos docentes para a execução de seu trabalho.

A situação mundial no período da década de 90, caracterizado pela globalização decorrente da derrubada de certas barreiras políticas, de interesses econômicos, do desenvolvimento dos meios de comunicação, dos

unesp

direitos humanos exige cidadãos mais preparados para viver em uma sociedade que demanda cada vez mais igualdade e equidade.

Os professores devem permanecer atualizados sobre o progresso da ciência e da tecnologia e estarem prontos para discutir seu significado.

> O cidadão considerado *alfabetizado em ciências* não pode ignorar o papel fundamental da Ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. Para tanto, além de conhecer as características comuns e as diferenças, os produtos e processos tanto da Ciência como da tecnologia, é fundamental analisar o seu papel como instituição social (KRASILCHIK 1996, p.40).

O desenvolvimento de pesquisa e extensão na forma de prestação de serviços surge com potencialidade para exercer uma ação de difusão cultural e de desenvolvimento socioeconômico, incrementando o intercâmbio cultural e científico, aperfeiçoando o processo educativo e criando procedimentos novos, com a utilização das tecnologias de comunicação e redes eletrônicas.

No final da década de 90, as Instituições oficiais de apoio ao ensino e pesquisa, dão início a programas especiais de capacitação de professores em Ciências. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, por exemplo, criou o programa Pró-Ciências, que visa capacitar profissionais que ministram disciplinas da área de Ciências. Outras ações oriundas de órgãos governamentais como CAPES/CNPq, Sociedades científicas e as próprias universidades estão com projetos e programas em andamento, nesta direção.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Recentemente, tem-se notícia da existência do chamado "Projeto 2000+ : ensino de Ciências para o século XXI" (HOLBROOK, 2000) que propõe fomentar o suporte mundial para a ação em colaboração com órgãos governamentais e não governamentais, em nível regional e nacional, para aumentar o nível de fluência científica e tecnológica para todos, o qual é necessário para o século 21.

O projeto 2000+ busca entre outras ações a:

- Identificar formas de levar o conhecimento científico e tecnológico para todos;
- Propor programas educacionais (tanto formais como não formais) de modo a capacitar a todos para satisfazer suas necessidades básicas e ser produtivos em uma sociedade de crescimento tecnológico;
- Prover informações para a continuidade do desenvolvimento profissional de líderes e educadores de ciência e tecnologia;
- Sustentar o desenvolvimento de uma larga cadeia de projetos que proponham melhorar a qualidade de vida e da produtividade da sociedade que conduzem a promoção da solidariedade e cooperação em prol da alfabetização científica e tecnológica;
- Sustentar a continuidade dos programas projetados e dos existentes para assegurar que a meta da alfabetização científica e tecnológica esta sendo atingida.

Além destas ações, o projeto 2000+ tem como objetivo central o desenvolvimento da educação em Ciências, anunciando por meio de Declaração



oficial: **"Para o ano de 2001 deve haver em cada lugar, em cada país, estruturas e atividades que fomentem a fluência científica e tecnológica para todos"** (HOLBROOK, 2000, seção 8)

Os principais órgãos envolvidos com o Projeto 2000+ são:

- GASAT (Niñas, Ciência y Tecnologia)
- ICASE (Consejo Internacional de Asociaciones para la Educación Científica)
- ICSU (Consejo Internacional de Ciencias)
- WOCATE (Consejo Mundial de Asociaciones para la Educación Tecnológica)

Estes espaços conquistados pela Ciência têm influenciado a pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, cujas tendências parecem apontar para um aumento significativo das pesquisas que enfocam o chamado tema Ciência, Tecnologia & Sociedade – CTS, sob uma nova ordem. A literatura parece mostrar que os pesquisadores têm voltado atenção nos dias atuais para avaliar a necessidade de garantir no ensino o aprofundamento das discussões sobre as inquietantes relações entre a Ciência, a Tecnologia e o impacto destas na construção da cidadania.

Autores como Auler e Bazzo (2001), por exemplo, procuram refletir sobre a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro; Auth e Angotti (2001) mostram implicações sociais e o papel da educação nesta mesma linha. Santos e Mortimer (2001) vêem nas relações CTS a oportunidade de uma tomada de ação social responsável no ensino de Ciências e Amorim (2001), por sua vez, analisa o papel do professor como "escritor das relações entre CTS". Outros trabalhos recentes nesta linha mostram uma visão

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

comparada do ensino de CTS na escola e num museu de Ciências; Utges et al (2001) apresentam estudo realizado na Argentina sobre a visão de professores sobre o ensino de tecnologia.

Na atualidade, a Educação em Ciências deve reverter-se no sentido de um desejo de educar para as questões Sociais e Cívicas. Postman (1994) acena que os grandes pensadores do passado acreditaram que havia uma idéia social, política ou espiritual transcendente que precisava ser alcançada por meio da educação. Assim, para que uma escola na época tecnológica? Certamente, para oferecer aos alunos um sentido de coerência nos estudos, um sentido de propósito, de significação, um sentido de inter-conexão naquilo que aprende.

2.4 Educação em Ciências face às Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

O crescente desenvolvimento das pesquisas em Educação em Ciências para garantir o ensino e o aprofundamento do conhecimento científico e tecnológico para todos tem motivado o volume de publicações em novo formato, em meio eletrônico, utilizando-se de novas tecnologias de informação e comunicação.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Face à geração de conhecimento em novo formato, o crescimento do volume dos meios de acesso às comunicações e às tecnologias de ensino exige uma nova atitude mental das pessoas e das instituições, uma postura pró-ativa frente às possibilidades de mudanças e motivadora incentivando todas as áreas de ensino e pesquisa igualmente.

Segundo Marcovitch (1998) a informação permeia as ações educacionais. É o objetivo final da pesquisa e o que efetivamente se transmite nas atividades de ensino e de extensão. Em termos de universidade, esta deve desaprender certos métodos, embora mantendo intacto o conjunto de conhecimentos, é necessário mudar a mentalidade dos usuários e iniciar, desde agora, entre os professores, em intenso esforço de "desaprendizagem", ou seja, o seu descolamento dos métodos que a tecnologia ultrapassou. A Tecnologia da Informação é um componente a ser incorporado no processo pedagógico e de formação de lideranças. Esta tecnologia não substitui o docente, tampouco dispensa a interação em sala de aula, ela oferece mais uma fonte de informação/recurso que torna acessível o conhecimento distante.

A virtualidade permite múltiplos espaços, responsável por uma verdadeira revolução nos modos de produção de conhecimento e linguagem.

Marcovitch (1998) comenta que a universidade adquiriu símbolos de modernização, via equipamentos, mas ainda as metodologias utilizadas não respondem satisfatoriamente a este desafio. A relação professor-professor, professor-aluno, na academia, pouco se transformou em decorrência do uso da tecnologia da informação.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

O antigo paradigma educacional tornou-se incapaz de lidar as constantes mudanças ocorridas na sociedade e em conseqüência o novo paradigma segundo Litto (1999, p.10)

> ... a escola tem que ser, antes de tudo, um ambiente inteligente, especialmente criado para a aprendizagem, um lugar rico em recurso por ser um local privilegiado; um lugar onde os alunos podem construir os seus conhecimentos segundo os estilos individuais de aprendizagem que caracteriza cada um: onde em vez de filas de mesas e cadeiras ou carteiras, há mesas de trabalhos em grupo, sofás e poltronas confortáveis para leituras, computadores para a realização de tarefas acadêmicas e para comunicações digitais locais, nacionais e internacionais [...], finalmente, há o reconhecimento de que a aprendizagem permanente daqui em diante será uma tarefa constante na vida profissional e pessoal de todos, e que cabe já aos professores capacitar o aluno para aprender qualquer assunto que lhe interessa.

Uma das mais importantes responsabilidades que o corpo docente tem é o desenvolvimento de programas educacionais de qualidade relacionada ao mundo atual. Os indicadores dessa mudança indicam um aumento substancial no volume de informações disponíveis, na demanda para competência tecnológica e mudanças nas características da população.

Segundo Tapscott apud Cook e Cook, (1998, p.46)

> ... hoje em dia, estamos testemunhando o começo de uma revolução tão significativa quanto qualquer outro acontecimento na história da humanidade. Um novo meio de comunicação está emergindo, o que pode suplantar todas as revoluções anteriores - a criação da imprensa, do telefone, da televisão, do computador -- em termos de impacto na nossa vida econômica e social.

A existência da Internet introduz mudanças na sala de aula e no papel do professor. Se a aprendizagem é o principal objetivo do ensino superior, qualquer melhoria que seja substancial deve estar focalizada na própria aprendizagem. Os professores não só precisam buscar a melhoria mas também se atualizar no mundo da tecnologia.

Demo (1998, 207) em seu livro Questões para a teleducação, estabelece conceito de competência humana ao profissional

> ... que deveria saber aliar, num todo orquestrado, razão e emoção, no sentido moderno das teorias da aprendizagem ... saber navegar por todos os mares, não se esconder em portos seguros, por isso, diz-se que o saber pensar é o cerne do profissional moderno.

Para construção do conhecimento moderno, há necessidade de se acessar e usar a informação adequadamente, ou seja, de se realizar pesquisa, sem a pesquisa nada se faz. Saber utilizar a informação, criando novo conhecimento, para Demo (1998, p.207) inclui:

a) **a habilidade de propedêutica** propriamente dita, que é a do raciocínio completo e questionador, capaz de pesquisar e elaborar com mão própria; seria a face da qualidade formal;
b) **a habilidade de intervir na realidade** de modo crítico e criativo, introduzindo, de maneira permanente, a inovação; seria a face da qualidade política, que com base na instrumentação apresentada pela qualidade formal, sustenta o sujeito histórico capaz de história própria e coletiva;
c) **a habilidade emocional,** no sentido do envolvimento subjetivo, capaz de traduzir-se em auto-estima, realização pessoal e social;
d) **o saber fazer**, como demonstração concreta do saber pensar.

Segundo Almeida Neto; Toledo Piza (1997) a construção de um conhecimento tem início com a percepção da realidade de objetos e fatos.

unesp

Aprofunda-se e transforma-se com análise e pesquisa. Desta forma, se objetos e fatos são realidades única, o conhecimento varia de indivíduo para indivíduo conforme os recursos e o repertório de percepção de cada um, e do interesse depositado.

Assim, informação e conhecimento são essencialmente, criações humanas, e nunca seremos capazes de administrá-los se não levarmos em consideração que as pessoas desempenham, nesse cenário, um papel fundamental, e não é fácil distinguir, na prática, o que são dados, informação e conhecimento.

Segundo Davenport (1999) conhecimento não é dado nem informação, embora esteja relacionado com ambos e as diferenças entre esses termos sejam uma questão de grau, portanto não são sinônimos e a confusão gera enormes dispêndios com iniciativas de tecnologias. Assim, podemos conceituar DADOS, "como sendo um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos" (Davenport 1999 p.2). São utilitariamente descritos como registros estruturados de transações que descrevem apenas parte dos acontecimentos , não fornecem julgamento, nem interpretação e nem qualquer base sustentável para tomada de ação. Porém, constitui de matéria-prima essencial para a criação da informação.

INFORMAÇÃO, "é uma mensagem, geralmente na forma de um documento ou uma comunicação audível ou visível" (DAVENPORT, 1999, p.4). Como qualquer mensagem necessita de um emitente e um receptor, a informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercer algum impacto sobre seu julgamento e comportamento; ela deve informar. O

unesp

significado original da palavra informar é "dar forma à", sendo que a informação visa a modelar a pessoa que a recebe no sentido de fazer alguma diferença em sua perspectiva ou *insight*. Portanto, o receptor, não o emitente, decide se a mensagem recebida realmente constitui informação, se ela verdadeiramente o informa. Podemos dizer que dados tornam-se informação quando o seu criador lhes acrescenta significado, agregando valor de diversas maneiras.

Os computadores podem ajudar a agregar valor e transformar dados em informação, porém quase nunca eles ajudam a saber qual a finalidade dos dados coletados (contextualização).

O CONHECIMENTO, por sua vez, se produz em mentes que trabalham é uma mistura de vários elementos, é fluído como também formalmente estruturado. Existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e imprevisibilidade humanas e portanto, de difícil de colocar em palavras, definido conforme Davenport (1999, p.6)

> ... conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores.

O quadro a seguir sintetiza a definição e diferenças entre dados, informação e conhecimento, que devem ser levados em consideração durante a realização de uma pesquisa, desde a formulação do problema, a busca de informação e o novo conhecimento gerado, que passa pelas etapas que constituem a trilogia e caracteriza a geração de um novo conhecimento.

Dados	Informação	Conhecimento
Simples observação sobre o estado do mundo	Dados dotados de relevância e propósito, que são transformados em mensagem significativa	Informação valiosa da mente humana – Inclui reflexão, síntese e finalidade.
Facilmente estruturado	Requer unidade de análise	De difícil estruturação
Facilmente obtido por máquinas	Exige consenso em relação ao significado	De difícil captura em máquinas
Freqüentemente quantificado	Freqüentemente explicitada. Exige muitas vezes a mediação humana	Freqüentemente tácito, exigindo sempre a mediação humana
Facilmente transferível	Transmitida por redes	De difícil transferência

Quadro 6 – Diferenças entre Dados, Informação e Conhecimento

No olhar do homem em relação ao objeto com suas múltiplas determinações é que se aguça a sensibilidade para o despertar da investigação científica. Desse modo, o avanço da pesquisa, depende das condições concretas que o pesquisador dispõe no processo de geração do novo conhecimento.

Para saber pesquisar é necessário conhecer as fontes/recursos, tipo de publicação, ambiente a ser pesquisado e serviços oferecidos por Sistema de Informação, objeto de nosso trabalho.

As fontes podem ser classificadas de acordo com a forma como a informação é transmitida ou veiculada, com a facilidade de sua obtenção ou acesso, com o tipo e a origem da informação gerada.

O Quadro 7, a seguir, sintetiza as fontes/ recursos disponíveis:



Classificação	Suporte	Como ocorre/processo
1-Forma de veiculação		
• Fontes verbais	Oriundas da comunicação oral	Colégios invisíveis. Encontros de profissionais da mesma área em associações, congressos e outros encontros formais ou informais.
• Fontes impressas	Em papel; microformas	Livros, revistas, microfilmes, microfichas, hologramas etc
• Fontes audio-visuais	Oriundas ou não dos veículos de comunicação	Rádio, televisão, cinema, slides, fitas de vídeo, discos e outros registros de som e imagem.
• Fontes computadorizadas	Oriunda do meio eletrônico	Bases de dados, arquivos eletronicos, comunicações interpessoais via correio eletrônico ou teleconferências.
2-Facilidade de obtenção		
• Fontes convencionais	Formalmente publicadas e sujeitas ao registro e ao controle bibliográfico sistêmicos	Livros, periódicos, anuários, boletins, tese, etc
• Fontes semi-convencionais	Publicadas em âmbito restrito, também designada *grey literature* (literatura cinzenta)	Relatórios industriais ou de agências governamentais
• Fontes não convencionais	De caráter normalmente informal, podendo ou não ser publicada, e de difícil obtenção	Correspondências trocadas entre cientistas, preprints, notas técnicas sobre pesquisas em desenvolvimento
3- Tipo de informação		
• Fontes bibliográficas	Fornecem informações que permitem a identificação da literatura impressa: dados de referência bibliográfica e resumo	Bibliografias, Índices Bibliográficos, Catálogos Coletivos
• Fontes cadastrais	Também designadas de diretórios ou re ferências. Fornecem perfís descritivos citando nomes e endereços para contato e obtenção de informações mais detalhadas sobre os assuntos de interesse	Diretórios, Catálogos Comerciais e Institucionais, etc
• Fontes textuais	Contém textos completos da literatura, original ou não	Livros, Periódicos, Manuais, Anais, Tratados etc
• Fontes numéricas	Informam grandezas físicas, propriedades de substâncias, materiais e produtos, preços, estatísticas de mercado, dados numéricos	Guias, Catálogos Comerciais, Manuais Técnicos, Normas Técnicas, etc
• Fontes gráficas	Contêm desenhos, esquemas, figuras, fotografias, gráficos, ilustrações, imagens	Mapas
• Fontes eletrônicas de informação	Conjunto de procedimentos para uso de computador	Softwares
4-Pela origem da informação		
• Fontes primárias	Publicam informações originais e confiáveis.	Livros, manuais, monografias, boletins, normas técnicas, patentes, periódicos, comunicações em eventos, teses e dissertações etc
• Fontes secundárias	Reune informações dispersas nas fontes primárias. Organizada em forma de índices e resumos ou compilam uma variedade de dados extraídos das fontes primárias	São chamadas de Obras de Referência. Bibliografias, periódicos de indexação, periódicos de resumos, *Hand-books*, dicionários, enciclopédias etc
• Fontes terciárias	Orientam para a utilização das fontes primárias e secundárias facilitando a localização	Também chamadas de Obras de Referência. Biografias, catálogos coletivos, catálogos comerciais, guias, índices de índices

Quadro 7 - Fontes/Recursos para Acesso e Uso da Informação Científica

O avanço das novas tecnologias na área de educação e pesquisa, principalmente, o uso da tecnologia – INTERNET permite aos professores, obtenção ágil de informação , além de maior controle sobre a apresentação do material, das expectativas do curso, dos roteiros, programação das aulas, exigências do curso, materiais suplementares e critérios de aprovação. Lembrando que o grau de detalhamento também, depende das diferenças dos alunos. O resultado é o detalhamento do curso na Internet, dando dicas e exemplos escritos, a qualidade aumenta imediatamente e as expectativas diminuem.

A mudança no estilo de, antes centrado no instrutor, para um ensino centrado no aluno, está sendo intensificada pelas tecnologias de comunicação associadas ao uso da Internet. A interação pessoal entre os alunos e o corpo docente é essencial para a aprendizagem ativa. A comunicação com os alunos oferece ao educador valiosas informações sob a forma de *feedback* aos alunos. Os professores eficazes usam inúmeros meios, alguns formais, outros informais, para solicitar um feedback aos alunos. Um deles é o correio eletrônico (*e-mail*), um mecanismo de quebrar as barreiras da comunicação entre o corpo docente e os alunos.

Segundo os estudiosos Barry (1997); Cook e Cook (1998); Forman (1998), os estudantes apreciam a oportunidade de enviar *e-mail* para o professor, por permitir que os alunos tenham acesso a ele fora do horário normal, e, através dele, podem perguntar a qualquer momento e receber resposta dentro de um período de tempo razoável. O *e-mail*, além de possibilitar acesso aos professores por 24 horas, possibilita também administrar clareza e incentiva a

unesp

brevidade, ambas, habilidades desejáveis para que os alunos aprendam. Ocupa-se pouco tempo para responder e-mails e, quando necessário, o aluno e o professor podem combinar um encontro. A informalidade do *e-mail* também faz com que os alunos se sintam mais à vontade para conversar.

O professor pode também utilizar-se do *e-mail* como mais uma ferramenta de ensino, e criar uma lista de distribuição de mensagens para cada aula, contribuindo de maneira eficaz com o rendimento, enviando a matéria das aulas para todos os alunos de uma só vez. Os alunos ganham tempo não tendo que ficar escrevendo interagindo satisfatoriamente.

Sob uma perspectiva qualitativa, o *e-mail* assegura que todos os alunos recebam as mesmas informações. Se todos os recados fossem dados oralmente, alguns alunos perderiam fatos importantes.

Outro benefício da utilização do *e-mail* refere-se ao *feedback* em tempo real do assunto trabalhado na sala de aula. Se alguns alunos perguntam sobre um mesmo problema, significa que a aprendizagem não foi satisfatória, possibilitando intervenção no ato, enviando a mesma resposta a todos que questionaram e posteriormente modificando o *site* para elucidar a questão apresentada.

Salas de "bate-papo"(*chat*) também oferecem uma oportunidade para que os alunos se comuniquem. O fato de responder no anonimato faz com que sejam mais sinceros e mais participativos. Muitos alunos tímidos em sala de aula podem participar de cursos *on-line* tais como as salas de *chat.* É importante ter certeza de que eles compreenderam, com clareza, as diretrizes para discussão.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Os educadores precisam ensinar a seus alunos como incorporar comentários qualitativos dentro da discussão e refletir sobre isso.

Esse novo contexto informacional e tecnológico apresenta mais complexidade e exige novas habilidades de acesso e uso da informação.

De acordo com Barry (1997), as habilidades de informação podem ser divididas nos seguintes estágios seqüenciais: formular e analisar a necessidade; identificar e avaliar fontes prováveis; localizar recursos individuais; examinar, selecionar e rejeitar fontes; pesquisar dados nas fontes; registrar e armazenar informações; interpretar, analisar, sintetizar e avaliar a informação recuperada; apresentar e comunicar o resultado do trabalho; avaliar o que foi obtido.

Para dar conta do novo paradigma, há necessidade de desenvolver certas habilidades básicas que, segundo Barry (1997), são exigidas ao professor:

a) A formulação da necessidade de informação: deve ser mais precisa em um mundo eletrônico, no sentido de construir uma linguagem de busca explícita e estar mais concentrada, tendo em vista a informação crescente para evitar excessos.
b) A identificação de fontes prováveis: exige conhecimento das funções e vantagens relativas aos diferentes sistemas de TI. Examinar, selecionar e rejeitar fontes requer habilidades complexas de busca, necessidade crescente de filtrar informação e avaliar resultados de buscas. As

pesquisas e dados mudam com novos formatos: a navegação na Internet e a leitura de hipertextos[1] são habilidades sem equivalentes na biblioteca tradicional. O armazenamento de informação exige habilidades de "downloading", impressão e construção de bases de dados. A avaliação é intensificada em relação aos documentos que estão fora do sistema de revisão minuciosa. A disseminação exige a compreensão da transferência de arquivos e protocolos de codificação. As habilidades exigidas de um docente na área parecem ser de uma magnitude diferente daquelas requeridas em uma era de informação inteiramente tradicional. Identificar e localizar recursos individuais em uma biblioteca tradicional era uma tarefa finita, circunscrita. As habilidades de busca são necessárias em um ambiente de TI para garantir que a capacidade e criatividade de busca na biblioteca não se percam devido à realização contínua de buscas específicas. As estratégias de busca incluem a formulação de buscas mais gerais, navegação na Internet e versões computadorizadas de busca nas bibliotecas, tal como folhear páginas de sumários de periódicos.

c) A localização de recursos individuais exige: conhecimentos de como acessar diferentes sistemas e onde localizá-los. Ex: endereços de fontes na Internet, caminhos e protocolos para acessar redes locais de CD-ROM; na própria coleção, habilidades de busca e do estabelecimento de palavras-chave para acesso às bases de dados bibliográficos.

[1] hipertexto: organização do texto não linear

d) Exame, seleção e rejeição de fontes: a especificação de necessidades latentes deve ser precisa e expressa em linguagem simples; as habilidades complexas de busca são necessárias para cruzar registros recuperados de acordo com a necessidade, podendo ser necessários o uso de lógica booleana; as habilidades de especificação ou generalização de conceitos são exigidas para refinamento da busca; é exigido o conhecimento da complexidade da busca (bases de dados) e de protocolos de comunicação (comunicação mediada pelo computador); existe uma necessidade crescente de habilidades para filtrar a informação, o que resulta em um processo de dois estágios. Há a necessidade de se examinar os resultados das pesquisas, selecioná-los e rejeitá-los e, então, repetir o processo com as fontes primárias; a avaliação dos resultados da pesquisa torna-se vital: há sempre um resultado exigindo ser avaliado.

e) A pesquisa de dados nas fontes exige: habilidade de navegação na Internet; habilidade de leitura de hipertexto, seleção de quais "links" seguir, reconstituição dos passos e conhecimento de quando terminar; necessidade de julgamento da utilidade da fonte na ausência do texto completo, a partir da informação textual limitada, na recuperação dos registros na busca. Ex: títulos e resumos

f) O registro de armazenamento da informação exige: habilidades de transferência de arquivos de impressão. Tradução da informação através de interfaces entre sistemas. Ex: transferência de referências de um

sistema de busca para uma base de dados bibliográficas; construção e manutenção de arquivos pessoais.

g) A interpretação, análise, síntese e avaliação da informação coletada exige: maior julgamento da qualidade para publicações que estejam fora do sistema de revisão minuciosa de periódicos. Ex: quadros de boletins "pre-print" e documentos acessados via Internet;

h) Apresentação e comunicação dos resultados: o uso da comunicação eletrônica para disseminação exige a compreensão de transferência de arquivos, protocolos de codificação e decodificação de mensagens anexas e convenções para enviar a mensagem às listas de correspondência, quadros de boletins "pre-prints" etc; o uso da WWW exige que o texto seja traduzido para uma linguagem baseada em hipertexto.

i) Avaliação do que foi obtido: o uso da comunicação eletrônica para obter "feedback" de uma comunidade maior. (Ex: via listas de discussão).

Além disso, a *Association of College and Research Libraries*- ACRL (2000), apresenta diretrizes que são parâmetros norteadores sobre a necessidade da fluência e aprendizado quanto ao uso de fontes/recursos informacionais, principalmente em relação à informação básica no Ensino Superior. Tais diretrizes são sintetizadas a seguir, no Quadro 8, podendo-se aplicá-las ao ambiente da Educação em Ciências:

Diretrizes	Descrição
1ª	Saber determinar a extensão/abrangência da informação que responde às necessidades da pesquisa
2ª	Acessar à informação desejada, em diferentes formatos e suportes, com eficiência e eficácia.
3ª	Avaliar a informação obtida e interpretá-la criticamente.
4ª	Internalizar a informação analisada e interpretada criticamente no seu repertório de conhecimento.
5ª	Usar a informação internalizada efetivamente para um objetivo específico e pré-determinado.
6ª	Compreender o uso da informação do ponto de vista da responsabilidade social, ética e legal.

Quadro 8 – Diretrizes para Obtenção de Fluência no Acesso e Uso da Informação

Para a implementação dessas diretrizes, há necessidade de se criar estratégias de ação facilitadoras e educativas que propiciem o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias, que vão além do simples conhecimento de inovações tecnológicas, uma vez que dependem fundamentalmente do discernimento e raciocínio dos seres humanos.

Tendo em vista essa complexidade que caracteriza os ambientes informacionais, sentiu-se a necessidade de se estudar mais de perto quais seriam as condições de acesso e uso da informação na área de Educação em Ciências. Desse modo procurou-se diagnosticar as necessidades dos pesquisadores dessa área, o que será descrito a seguir.

CAPÍTULO III

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3. NECESSIDADES INFORMACIONAIS DOS PESQUISADORES DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: PESQUISA DE CARATER EXPLORATÓRIO-DESCRITIVA

3.1 Procedimentos metodológicos

Trata-se de pesquisa exploratório-descritiva, desenvolvida por meio de opiniões de profissionais com formação em Educação em Ciências, conforme definido anteriormente, procurou-se diagnosticar as necessidades informacionais dos pesquisadores da área, bem como pressupõe obter informações relevantes acerca do acesso e uso dos recursos existentes para a pesquisa na área.

Tal estudo foi realizado obedecendo às etapas que seguem:

1ª Etapa: Pesquisa/revisão bibliográfica

Tendo em vista a natureza do estudo e as variáveis envolvidas, a revisão da literatura apoiou-se na conceituação e caracterização sobre educação, ensino de ciências, pesquisa e novas tecnologias, esperando contribuir para a formação de base teórica sobre essa temática.

2ª Etapa: Definição do universo da pesquisa

Com base na experiência obtida na atuação profissional, e contexto acadêmico de atuação docente do orientador desta pesquisa, tivemos como escolha inicial o universo de pesquisadores da Sociedade Brasileira de Física – SBF. A idéia é constituir uma "rede de informação sobre a pesquisa em Educação em Física/Ciências", com intuito de divulgar de forma mais ampla a produção nacional e reunir estudos que os Grupos de pesquisas vêm realizando sobre o "estado da arte" da pesquisa acadêmica e/ ou que trabalham com o desenvolvimento de banco de informações sobre essa produção.

Os questionários foram enviados pela entidade aos endereços de correio eletrônico (e-mail) dos pesquisadores e solicitada a remessa da resposta no endereço eletrônico desta pesquisadora.

Por motivos independentes de nossa vontade, não foi possível receber contribuições em número suficiente para o desenvolvimento dos estudos, mediante tal estratégia de ação. Diante disso, procurou-se dar continuidade à

pesquisa redirecionando a população de interesse e a área pesquisada para Educação em Ciências, de forma a levantar um maior número de contribuições.

As possíveis causas, deve-se para ao fato que ainda a cultura do e-mail não foi internalizada de maneira a ser utilizada diariamente.

Optou-se, pois, pela escolha do universo de 150 pesquisadores que atuam diretamente em Programas de Pós-graduação em Educação em Ciências e 100 pesquisadores independentes ligados à docência em Ciências, no ensino médio e superior.

Portanto, o universo total da pesquisa constou de 250 pesquisadores. Desta população, 57 deles foram objeto de estudo, perfazendo um total de 23%.

3ª Etapa: Coleta de Dados/Questionários

Definiu-se, para a coleta de dados, como método e técnica de pesquisa, a observação direta e o questionário, respectivamente, tendo como fundamento os conceitos e princípios de Oliveira (1998, p.165).

O questionário (Apêndice A) foi elaborado com base nos seguintes critérios e zoneamento: Perguntas abertas e fechadas; escala de gradação, dividido nas seguintes partes:

Parte 1. Identificação: questões de 1 a 1.6; tabelas 1 a 10;

Parte 2. Preferências por fontes de informações: questões de 2 a 2.2; tabelas 11 a 18;

Parte 3. Preferências por produtos e serviços: questões 3 a 3.4; tabelas 19 a 22;

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Parte 4. Canais de comunicação: questões 4 a 4.2; tabelas 23 e 24;

Parte 5. Experiência como usuário de centros e serviços de informação: questão 5; tabelas 25 a 28;

Parte 6. Comentários/sugestões: questão 6; tabela 29.

O conjunto de questões que compõem as partes 1, 2 e 3 constitui-se em perguntas sobre o assunto da investigação. As partes 4 e 5, questões controladoras e a parte 6 é de livre expressão, podendo auxiliar na interpretação dos dados.

Na fase inicial de elaboração do questionário, procedeu-se à coleta junto à população de interesse pré-estabelecida na etapa anterior, composta de 14 participantes que contribuíram para os ajustes do instrumento de pesquisa, não sendo considerados para efeito dos resultados finais.

Os ajustes levado a efeito, consistiram em reduzir o número de questões e inclusão de conceitos sobre a terminologia utilizada na área de Biblioteconomia

4ª Etapa: Aplicação do Questionário

Os questionários, acompanhados de carta com explicação sobre a pesquisa, foram enviados, via correio eletrônico, através da Secretaria de Ensino da Sociedade Brasileira de Física, indicando também o endereço para remessa das respostas (Apêndice B)

Obteve-se retorno de três questionários, ressaltando que estes

foram respondidos no dia seguinte à remessa e não foi estipulado prazo para devolução, porém, transcorridos 30 dias, novo contato foi realizado, também por meio eletrônico, como incentivo à participação.

Na fase seguinte foram enviados 150 questionários, também por meio eletrônico, aos pesquisadores que atuam diretamente em Programas de Pós-Graduação na área de Educação em Ciências. Na carta que acompanhou o questionário, além das explicações sobre o objeto de estudo, foi indicado prazo para devolução de 20 dias (Apêndice C). Foram obtidas 14 respostas e novamente houve a preocupação de incentivar a participação, enviando nova correspondência enfatizando a importância da contribuição. Esta iniciativa resultou em mais 15 questionários, totalizando 29 respondentes. Somaram-se a esta categoria, para efeito de interpretação dos dados, os três questionários recebidos de pesquisadores da SBF que preenchiam o perfil estabelecido para esta categoria, totalizando, ao final, 32 questionários.

Na terceira fase, foram distribuídos 100 questionários impressos aos participantes de um evento científico na área (Apêndice D). O questionário foi inserido na pasta dos participantes com carta explicativa sobre a pesquisa, e, solicitado sua devolução na secretaria do evento. Desta vez, foram recebidos mais 18 questionários respondidos.

Com o auxílio da secretaria do evento, novo contato foi realizado e obteve-se mais sete respostas, totalizando 25 pesquisadores ligados a docência em ciências no ensino médio e superior.



5ª Etapa: Resultados e Interpretação dos Dados

Para a análise e interpretação dos dados obtidos, considerando-se a presença de questões abertas, por pretender respostas pessoais e espontâneas, revelando-se as racionalizações e impressões subjetivas dos participantes, houve necessidade de analisar o teor das respostas e de classificá-las de forma sistemática e objetiva. Foram obtidos, desta maneira, agrupamentos por conteúdos semelhantes mediante descritores extraídos das temáticas envolvidas.

Os resultados são apresentados nas tabelas 1 a 29.

Após a apresentação dos dados tabulados e respectivas análises, ao final, são destacados dados representativos para reflexão e síntese.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Tabela 1 Distribuição do universo amostrado, conforme participação na pesquisa

Respostas	**Freq.**	**%**
Respondidos positivamente	57	23
Não respondidos	193	77
Total	**250**	**100**

Apesar dos esforços envidados junto aos profissionais da área de Educação em Ciências, obteve-se um nível relativamente baixo de respostas 23%, indicando a falta de alcance pelos não-respondentes de 77% às causas de pesquisas.

Entenderemos para efeito da pesquisa as respostas dos 57 pesquisadores que aceitaram participar desta pesquisa.

Tabela 2 Distribuição do universo da pesquisa, conforme os grupo de participantes.

Repostas	**Freq.**	**%**
Pesquisadores ligados a Programas de PG na área de Educação em Ciências	32	56,14
Pesquisadores ligados à docência em ciências no ensino médio e superior	25	43,86
Total	**57**	**100**

Do universo pesquisado, obteve-se um equilíbrio entre as respostas dos dois grupos pesquisados: 56,14% pesquisadores ligados a programas de Pós-graduação e 43,86% pesquisadores ligados a docência no ensino superior e médio.

Tabela 3 Universo da pesquisa, conforme grupo de participação: pesquisadores ligados a programa de pós-graduação.

Respostas	**Freq.**	**%**
Respostas devolvidas	32	21,34
Não respondidos	118	78,66
Total	**150**	**100**

O alto índice de não respondentes 78,66%, encontra possível justificativa na forma de encaminhamento adotada, por meio de correio eletrônico; apontada pelo índice de correspondências devolvidas, dos quais foram excluídos do universo da amostra, além de eventualidades que ocorrem com esta nova ferramenta de trabalho: vírus, rede fora do ar, que acabam levando os pesquisadores a perderem suas correspondências. Outra observação refere-se ao próprio endereço eletrônico do pesquisador, que muitas vezes, em razão de haver troca de provedor, não altera em tempo as listas de discussões, grupos de estudos, a qual pertence. Na plataforma eletrônica, o tempo é o diferencial, faz diferença nos resultados. Por outro lado, a riqueza de possibilidades e principalmente o caráter de aproximação com os pesquisadores oferecidos por esta ferramenta são indiscutíveis como forma de trabalho, interação e aprendizagem.

Tabela 4 Universo da pesquisa conforme grupo de participação: pesquisadores ligados à docência em Ciências no ensino médio e superior.

Respostas	**Freq.**	**%**
Respostas devolvidas	25	25
Não respondidos	75	75
Total	**100**	**100**



A oportunidade apresentada de inserir os questionários junto à pasta de material distribuída durante o evento, onde o objetivo dos participantes está centrado na temática do evento. O percentual de 25% de respostas é significativo. Entretanto, não se pode afirmar que o percentual de não respostas, 75%, representa a falta de interesse do pesquisador, pois alguns inscritos, não puderam comparecer. Não houve a preocupação, na época, de quantificar o número, porém ao solicitarmos resposta dos questionários, alguns participantes informaram-nos do ocorrido. Foram recebidos também quatro questionários pelo correio, o que nos leva a considerar que houve preocupação e motivação desta população em integrar-se, de alguma forma, com a pesquisa acadêmica desenvolvida nas universidades, mostrando a oportunidade da presente pesquisa.

Tabela 5 Distribuição do universo pesquisado por Instituição de atuação.

Respostas	**Freq.**	**%**
UNESP-Bauru	14	24,56
UNESP - Botucatu	01	1,76
UNESP - Ilha Solteira	01	1.76
USP	03	5,25
UNICAMP	03	5.25
Universidades Federais e demais Estaduais	12	21, 05
Faculdades particulares	12	21,05
Rede de ensino médio particular	01	1,76
Rede de ensino médio estadual	08	14,04
Instituição não ligada ao ensino	02	3,51
Total	**57**	**100**

Observa-se claramente pelas respostas, a presença Pública e o papel do Estado no fomento a pesquisa. Do universo de 57 respondentes, 59,63%

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

dos pesquisadores atuam em Universidades Públicas Estaduais e Federais; 21%, em Faculdades particulares e 14,04 % na rede estadual de ensino fundamental e médio.

Tabela 6 Formação acadêmica na graduação.

Resposta aberta	Freq.	%
Física	19	33,33
Agronomia	01	1,76
Ciências Biológicas	24	42,10
Química	04	7,00
Matemática	05	8,77
Farmácia e Bioquímica	01	1,76
Nutrição	01	1,76
Psicologia	02	3,51
Sem respostas	02	3,51

O nível expressivo de respondentes (42,10%) possui graduação em Ciências Biológicas, seguida da formação em Física, com 33,33%, correspondendo a 75,43% da amostra. Mediante estes dados, poder-se-ia afirmar que estas áreas, dentre as demais áreas que compõem o conjunto das Ciências, têm sido objeto de maior procura dos pesquisadores com as mudanças ocorridas na Educação e Ensino em sala de aula. Nota-se que dois dos pesquisadores, possuem duas formações acadêmicas de nível superior.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Tabela 7 Último grau de titulação acadêmica

Respostas abertas	**Freq.**	**%**	**Freq.**	**%**
Especialização:			8	14,04
Educação Ambiental/ Ecologia	02	3,51		
Ensino de Física	01	1,76		
Ensino de Ciências e Matemática	05	8,77		
Mestrado:			17	29,82
Botânica/ Microbiologia	02	3,51		
Educação/ Educação para Ciências	09	15,79		
Agrometeorologia/ Produção Animal/ Bioquímica	03	5,26		
Ensino de Ciências/ Ensino de Ciências e Matem.	02	3,51		
Didática de Física/ Ensino de Física/ Metod. Ensino	01	1,76		
Doutorado			25	43,86
Educação	14	24,56		
Ciência Genética/ Horticultura/ Ecologia	03	5,26		
Ciências	03	5,26		
Educação Matemática/ Didática	04	7,02		
Psicologia social	01	1,76		
Pós-Doutorado			5	8,77
Educação /Educação para Ciências	03	5,26		
Química/ Física	02	3,51		
Livre-Docência			2	3,51
Ensino de Ciências	01	1,76		
Genética Animal	01	1,76		
Total	**57**	**100**	**57**	**100**

Como se pode observar, todos os sujeitos da amostra possuem pós-graduação, o que confirma a preocupação dos mesmos em manter-se atualizados. A concentração maior fica para a titulação de Doutor, correspondendo a 43,86% e destes. Ressalta-se que a maioria dos pesquisadores, indicou todos os títulos obtidos, porém, para efeito de dados para a pesquisa, foi considerado o último grau obtido, conforme solicitado.



Tabela 8 Instituição onde obteve a Titulação.

Resposta aberta	Freq.	%
UNESP – Bauru	11	19,30
UNESP – Marília	02	3,51
UNESP - Rio Claro	01	1,76
UNESP Botucatu	03	5,26
Unicamp	08	14,04
USP – FE	09	15,79
Universidades Federais e demais estaduais	09	15,79
Universidades Estrangeiras	05	8,77
Outras Instituições	08	14,04
Sem resposta	01	1,76
Total	**57**	**100**

Das Instituições responsáveis pela formação em nível de pós-graduação, destaca-se a Universidade Estadual Paulista – UNESP, com 29,83%. Em geral a presença do Estado corresponde a 75,45% da pós-graduação. As demais correspondem a universidades particulares, que participam com 14,04%. Os percentuais de 8,77% atribuídos a universidades estrangeiras, são responsáveis pela titulação de pós-doutorado.

Tabela 9 Ano da Titulação

Resposta aberta	Freq.	%
1976 – 1980	02	3,51
1981 – 1985	01	1,76
1986 – 1990	05	8,77
1991 – 1995	10	17,54
1996 – 2000	27	47,37
2001 -	04	7,02
Sem resposta	08	14,04
Total	57	100

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

A maior concentração encontra-se na segunda metade da década de 90, representando 49,12% da população da amostra pesquisada, conferindo a esta década a explosão da pesquisa em Educação em Ciências, conforme descrito em capítulo anterior de revisão de literatura.

Tabela 10 Predominância da área de atuação profissional.

Respostas múltiplas	Grande		Média		Pouca		Nenhuma	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Pesquisa Básica	12	21,05	08	14,04	07	12,28	20	35,09
Pesquisa aplicada	10	17,54	12	21,05	03	5,26	16	28,07
Desenvolvimento Experimental	05	8,77	05	8,77	03	5,26	25	43,86
Pesquisa em Educação	32	56,14	17	29,83	04	7,02	-	-
Docência	38	66,67	09	15,79	02	3,51	02	3,51
Prest. Serv. Técnico Científico	06	1053	19	33,33	06	10,53	13	22,80
Estudos/projetos pesquisa	04	7,02	09	15,79	15	26,31	09	15,79
Outros	01	1,76	01	1,76	-	-	02	3,51

Outros: orientação acadêmica

Parcela significativa dos sujeitos, 66,67% atuam na modalidade Docência, independente do grau de predominante atuação, seguida da pesquisa em Educação, com 56,14%. Ressalta-se que, 3,51% não atuam na docência, justificando o mesmo número encontrado na tabela 10 – Instituição de atuação não ligada ao ensino. Entretanto, possuem atuação na pesquisa por meio de Programas de Pós-graduação em Ciências.

Tabela 11 Preferências por fontes de pesquisa por meio eletrônico.

Respostas	Freq.	%
sim	51	89,47
não	04	7,02
sem resposta	02	3.51
Total	**57**	**100**

Esta pergunta, teve como objetivo, iniciar as questões sobre o assunto da investigação. Apesar da alta concentração de respostas positivas 89,47%, sobre a utilização do meio eletrônico como suporte de apoio à pesquisa, é motivo de preocupação os 7,02% dos pesquisadores que não utilizam, além dos 3,51% que não responderam a questão.

Tabela 12 Bases de Dados utilizadas como fonte Eletrônica para pesquisa

Respostas múltiplas	Freq.	%
ERIC – Centro Inf. Recursos Educacionais	16	28,07
UNIBIBLI	35	61,40
WEB of Science	25	43,86
INSPEC	02	3,51
CURRENT CONTENTS	08	14,04
Biological abstract*	01	1,76
PRO-QUEST*	02	3,51
MEDLINE*	01	1,76
Boletim da AERA*	01	1,76
LATINDEX*	01	1,76
ULRICH'S Directory*	01	1,76

*fontes citadas pelo pesquisador

Partindo da afirmação positiva de consulta aos meios eletrônicos no processo de pesquisa científica, foi apresentada alguma fonte bibliográfica para avaliar o grau de conhecimento e uso das mesmas. A divisão por tipo de fonte faz

parte também, do objeto de estudo. As fontes apresentadas são as mais divulgadas e de maior procura em sistemas de bibliotecas. O conjunto das respostas indica que 61,40% utilizam a base de dados do UNIBIBLI que é uma reunião dos catálogos tradicionais de pesquisa (autor, título e assunto) na plataforma eletrônica com a vantagem de acessar ao mesmo as três Universidades Públicas Paulistas. Apenas 28,07% utilizam a base especializada em Educação. Estes dados revelam o desconhecimento de fonte especializada na área que, além de revelar o comportamento dos Sistemas de Informação face às necessidades dos pesquisadores.

Tabela 13 Banco de Dados utilizados como fonte eletrônica para pesquisa

Respostas múltiplas	**Freq.**	**%**
DEDALUS	28	49,12
ATHENA	16	28,07
ACERVUS	19	33,33
FISBIT	07	12,28
PROSSIGA*	02	3,51
ENFIS (SONIA SALEM)*	01	1,76
Bireme*	01	1,76

*fontes citadas pelo pesquisador

Nesta questão, as respostas mostram também o maior índice de consulta ao Banco de Dados da Universidade de São Paulo, denominado DEDALUS, com 49,12%. Com um índice de 12,28%, apresentam o Banco de Dados FISBIT, do IFUSP, direcionado à pesquisa em ciências. Estes dados requerem nova investigação para se detectar a pouca utilização dos bancos de dados especializados. Falta divulgação, ou é de difícil consulta?

Tabela 14 Sites de Grupos de Pesquisa utilizados como fonte de pesquisa

Resposta aberta	Freq	%
Sem indicação do site	18	31,58
CEDOC	01	1,56
UFRJ	01	1,56
ANPED	01	1,56
UNESCO	01	1,56
IFUSP	01	1,56
GRUPOS DA UNICAMP	01	1,56

Esta questão foi prejudicada, pois, apesar de 31,58% responderam positivamente, apenas 10,53% relacionaram as fontes.

Tabela 15 Sites de universidades utilizados como fonte de pesquisa

Resposta aberta	Freq.	%
Sem indicação do site	20	35,09
Autônoma de Barcelona	02	3,51
UFRGS	02	3,51
UFRJ-MIT- Harward	01	1,76
UNICAMP	02	3,51
Universidade de Barcelona	02	3,51
Universidade de Burgos	01	1,76
Universidade de Madrid	01	1,76
Universidade de Sevilha	01	1,76
USP	02	3,51
www.esalq.usp.br	01	1,76
www.funep.com.br	01	1,76

Os dados mostram que 14.04% dos pesquisadores utilizam sites internacionais de Universidades estrangeiras como fonte de pesquisa e 35,09% não indicaram nenhuma fonte.



Tabela 16 Outras fontes utilizadas para pesquisa

Resposta aberta	Freq.	%
www.cempre.com.br	01	1,76
www.cea.unesp.br	01	1,76
[clipping-html]:from unix.horizontes.com.br	01	1,76
Banco de Pre-print - site SBF	01	1,76
Revista eletrônica Ensino de Ciências/UFRGS	01	1,76
www.Aguaonline.com.br	01	1,76

Pergunta aberta, com a finalidade de investigar quais os sites de pesquisas os educadores estão consultando, a discussão neste tópico fica prejudicada em função da baixa freqüência de respostas.

Tabela 17 Dificuldades em pesquisar em meio eletrônico.

Resposta aberta	Freq.	%
Relacionadas a infra-estrutura e equipamentos	06	10,53
Relacionadas a estratégias de busca e navegação na Internet	09	15,79
Relacionadas a Qualidade de serviços oferecidos em meio eletrônico	25	43,86
Relacionadas ao conhecimento de fontes e recursos de pesquisa	06	10,53
Relacionadas ao acesso/armazenamento/recuperação da informação	05	8,77
Não responderam	18	31,58

As respostas foram categorizadas para melhor compreensão. Estabelecemos cinco categorias que compõem o objeto de nosso estudo. A maior dificuldade encontrada (43,86%) está relacionada à categoria "Qualidade de serviços oferecidos em meio eletrônico" que compreende: encontrar artigos com texto completo, sites com pouca informação e confusos; pouco trabalho útil e consistente, pesquisa de difícil compreensão, entre outros. Quanto à estratégia de

busca e navegação, 15,79% dos sujeitos da amostra apontam como dificuldades a compreensão de como elaborar o roteiro de pesquisa e as palavras-chave.

Tabela 18 Facilidades em pesquisar em meio eletrônico.

Resposta aberta	Freq.	%
Relacionadas a infra-estrutura e equipamentos	02	3,51
Relacionadas a estratégias de busca e navegação na Internet	02	3,51
Relacionadas a Qualidade de serviços oferecidos em meio eletrônico	19	33,33
Relacionadas ao conhecimento de fontes e recursos de pesquisa	03	5,26
Relacionadas ao acesso/armazenamento/recuperação da informação	07	12,28
Não responderam	27	47,37

As mesmas categorias foram aplicadas para analisar as facilidades. 33,33% consideram a qualidade de serviços oferecidos em rede como a maior facilidade para a realização. Entretanto, observou-se que as questões levantadas para justificar os serviços oferecidos em rede são semelhantes às indicadas como dificuldade: cópias de trabalhos completos; grande variedade de material, acesso a revistas eletrônicas; ampla facilidade de encontrar informações nos diversos meios; centralização da informação; resumos dos artigos dos pesquisadores. Estes dados evidenciam que o meio eletrônico ainda não é um instrumento de pesquisa assimilado por todos. O que é vantagem para uns, é desvantagem para outros.

Tabela 19 Utilidade dos serviços regulares de alerta

Respostas múltiplas	G		M		P		N	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
SDI - Disseminação Seletiva da Informação Referências Bibliográficas periodicamente fornecidas a partir de bases de dados, obtidas por computador, (relacionadas a tópico específicos previamente definidos).	41	71,93	07	12,28	03	5,26	02	3,51
Idem, acrescentado de resumos	45	78,95	05	8,77	01	1,76	02	3,51
Boletins de resumos de artigos de revistas técnicas, impressos de forma convencional	34	59,65	15	26,31	05	8,77	02	3,51
Boletins de sumários de monografias, teses e dissertações.	40	70,17	13	22,81	01	1,76	01	1,76
Boletins de sumários correntes de periódicos nacionais e estrangeiros, tipo "Current Contents".	31	54,38	17	29,83	02	3,51	02	3,51
Boletins de eventos (Congressos, Seminários).	40	70,17	10	17,54	03	5,26		
Boletins de Patentes	09	15,79	08	14,04	18	31,58	16	28,07
Resenhas de livros e monografias	29	50,88	17	29,83	06	10,53	01	1,76
Outros	02	3,51						

O percentual de 78,95% para serviço de disseminação seletiva da informação com resumos é muito significante, levando-se em conta que este serviço era disponibilizado por algumas bibliotecas no sistema tradicional e contava com alto prestígio. Com o advento das obras de referências por meio eletrônico, este deixou de ser ofertado, pois, demandava muito tempo e o meio

eletrônico veio suprir. Entretanto, constata-se que o pesquisador tem grandes expectativas para a oferta destes serviços em novo formato.

Tabela 20 Meios de acesso mais adequado para atendimento de necessidades de pesquisa

Respostas múltiplas	Alta prioridade		Média prioridade		Baixa prioridade		Inadequado	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Disponibilidade de terminal de computadores para acesso direto, pelo próprio pesquisador, às bases de maior relevância.	49	85,96	03	5,26			01	1,76
Disponibilidade de serviço que, através de intermediário, pudesse fazer acesso às bases de dados, no lugar do pesquisador.	20	35,09	16	28,07	10	17,54	07	12,28
Acesso a coleções de abstracts impressos, para uso direto pelo pesquisador.	36	61,15	11	19,30	05	8,77		
Disponibilidade de serviços regulares de informação, capazes de executar levantamentos bibliográficos com base em fontes diversas, sob demanda do pesquisador.	43	75,43	07	12,28	03	5,26		
Disponibilidade de serviços de atendimento a consultas específicas (serviços "pergunta-resposta")	27	47,37	19	33,33	05	8,77	01	1,76

No que diz respeito aos meios mais adequados para o atendimento das necessidades dos pesquisadores, 85,96% deles entende como alta prioridade a disponibilização de computadores para acesso direto às bases de maior relevância, pelo próprio pesquisador. O segundo meio, de alta prioridade,

unesp

com 75,43% de respostas, os pesquisadores desejam serviços regulares de informação, capazes de executar levantamentos bibliográficos com base em fontes diversas. Entretanto, encontra-se como alta prioridade também, o acesso à coleção de abstracts impressos, para uso direto pelo pesquisador, com 61,15% mesclando os meios de acesso. É interessante observar que para o atendimento de necessidades de pesquisa houve preferência por acesso direto, mas com equilíbrio para a intermediação.

Tabela 21 Serviço que deveria ser ofertado por um serviço de informação.

Respostas múltiplas	Alta prioridade		Média prioridade		Baixa prioridade	
	F	%	F	%	F	%
Manter divulgação sistemática e periódica de informações sobre projetos em execução (com as necessárias salvaguardas) aos pesquisadores interessados.	34	59,65	15	26,31	03	5,26
Criar mecanismos para fornecer informações sobre os projetos de pesquisa, quando houver consultas específicas nesse sentido.	37	64,81	13	22,81	03	5,2
Manter banco de dados sobre pesquisadores e suas respectivas áreas de atuação. Provimento de informação sob demanda.	39	68,42	10	17,54	02	3,50
Produzir e manter atualizado um Cadastro de Pesquisadores, com suas respectivas áreas de interesse e atuação, fazendo publicações periódicas desse Cadastro.	39	68.42	13	22,81	02	3,50
Manter Banco de Dados bibliográficos sobre Educação em Ciências no Brasil	53	93			01	1,76

A maior demanda dos sujeitos da amostra (93%) é a oferta, pela rede, de um Banco de Dados bibliográficos sobre Educação em Ciências no

Brasil. Outras necessidades que se mostram presentes, com 68,42% de respostas, encontram-se nos seguintes itens: serviços de manutenção de um banco de dados sobre pesquisadores e suas áreas de atuação; provimento de informação sob demanda e a produção de um cadastro, atualizado constantemente, de pesquisadores da área. É interessante notar que todos esses serviços citados foram percebidos como de alta prioridade pelos pesquisadores, demonstrando que ressentem-se de fontes específicas.

Tabela 22 Tipo de serviço que desejaria fosse que ofertado em Rede.

Respostas múltiplas	Alta prioridade		Média prioridade		Baixa prioridade		Inadequado	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Banco de Dados sobre a Pesquisa na Área	51	89,48	04	7,02			01	1,76
Texto completo de Teses e Dissertações	42	73,68	11	19,30	01	1,76	01	1,76
Artigos Eletrônicos	47	82,46	07	12,28	01	1,76		
Textos Didáticos	34	59,65	14	24,56	06	10,53	01	1,76
Texto completo de Palestras, Seminários, Entrevistas, etc.	30	52,63	18	31,58	05	8,77	02	3,51
Outros: Fórum on line/ lista de discussões	03	5,26						

É interessante observar a tabela acima, pois revela o grande interesse dos pesquisadores em utilizar serviços em rede com área de conteúdo específica. Todos os tipos de serviços indicados foram assinalados como alta prioridade. Dentre os respondentes, 89,48% deles consideram que um Banco de dados sobre a pesquisa na área de Educação em Ciências é de alta prioridade. Na verdade, comparando com os resultados obtidos sobre a categoria dos sujeitos da

amostragem, sua área de atuação, justifica-se a presente pesquisa e apontam para a Rede Internet como depositária destes serviços.

Tabela 23 Volume de informação obtida através dos canais de comunicação.

Resposta aberta	Canais formais		Canais informais	
	Freq	%	Freq	%
Percentuais: 100 a 80%	25	43,86	02	3,51
Percentuais: 70 a 50%	20	35,09	11	19,30
Percentuais: 40 a 0%	08	14,04	40	70,17
Sem resposta	04	7,02	04	7,02

O percentual de 43,86% indica a busca de informações de 80 a 100% nos canais formais, e demonstra que o meio informal, onde encontram os contatos pessoais, correspondências diretas, troca de pré-prints entre os pesquisadores, perfazem 70,17%.

Tabela 24 Apoiaria a divulgação da sua produção científica em Banco de Dados.

Resposta aberta	Freq.	%
Sim	48	84,21
Não	03	5,26
Sem resposta	01	1,76
Depende: Como garantir que os direitos sejam, na medida do possível, respeitados? Somente após a publicação.	05	8,77

A intenção desta pergunta era verificar a receptividade dos sujeitos em participar da alimentação do Serviço que poderá ser implementado em Rede. Em geral, o que ocorre é despender boa parte do tempo em localizar e manter atualizado qualquer serviço, principalmente em meio eletrônico, sem a

efetiva colaboração dos geradores de conhecimento. Nesse sentido, obteve-se 84,21% de apoio; 5,26% destes, não encaminhariam sua produção científica. Entretanto, 8,77% questionam sobre a confiabilidade do serviço, bem como a preocupação com direitos autorais. Esclarecem que poderão mudar de opinião, caso sejam esclarecidos a este respeito.

Tabela 25 Experiência como usuário de centros e serviços de informação quanto à identificação/localização da informação.

Repostas múltiplas	Muito grave		Grave		Pouco grave		Sem problema	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Pequena disponibilidade de serviços regulares de informação na área de Educação em Ciências.	27	47,37	23	40,35			01	1,76
Baixa confiabilidade dos sistemas/fontes de pesquisa eletrônica.	18	31,58	12	21,05	12	21,05	10	17,54
Pouco conhecimento/ disponibilidade de fontes de informação impressas e eletrônicas na área de Educação em Ciências.	25	43,86	23	40,35	02	3,51	02	3,51
Dificuldade de manipulação /uso das fontes de informação e pesquisa eletrônica.	14	24,56	20	35,09	09	15,79	08	14,04

As tabelas 25 a 28, formam o conjunto das questões controladoras, que, segundo Oliveira (1998), são indispensáveis nos questionários para garantia das informações. São perguntas que se repetem, porém, sob ângulo diferente.

Quanto à identificação/localização da informação, 47,37% consideram muito grave e 40,35% consideram grave, a pequena disponibilidade de serviços regulares de informação na área de Educação em Ciências. O percentual de 43,86% considera muito grave e 40,35% grave, o pouco conhecimento/disponibilidade de fontes de informação impressa e eletrônica na área de Educação em Ciências, o que reforça a nossa pesquisa da necessidade de indexação e compartilhamento da produção científica na área de Educação em Ciências no Brasil: acesso e uso da informação.Além de demonstrar a baixa confiabilidade dos sistemas/fontes de pesquisa representada por 31,58% como muito grave e 21,05% grave.

Tabela 26 Experiência como usuário na obtenção de documentos/informação.

Respostas múltiplas	Muito grave		Grave		Pouco grave		Sem problema	
	F	%	F	%	F	%	F	%
As coleções de periódicos de sua Instituição são limitadas.	37	64,91	13	22,81	04	7,02	03	5,26
Dificuldade de consulta aos títulos de periódicos adquiridos pela sua Instituição.	15	26,31	09	15,79	11	19,30	18	31,58
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos existentes na sua Instituição.	10	17,54	08	14,04	13	22,81	21	36,84
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos não existente na sua Instituição.	27	47,37	18	31,58	06	10,53	02	3,51
Dificuldade de obtenção de respostas em tempo hábil.	28	49,12	17	29,82	01	1,76	05	8,77
Dificuldade de obtenção/acesso a teses, dissertações, relatórios técnicos.	25	43,86	19	33,33	04	7,02	07	12,28
Dificuldade obtenção/acesso à informação não-bibliográfica. (dados numéricos)	18	31,58	18	31,58	06	10,53	03	5,26

O percentual de 64,91%, apresentado como *muito grave* na obtenção dos documentos referindo-se a limitação da coleção de periódicos, leva-nos a supor que as bibliotecas não conseguem suprir as necessidades de informação desses pesquisadores.

Os pesquisadores apontam, com 49,12%, a dificuldade de obtenção de respostas em tempo hábil, e 47,37%, a obtenção de cópias de artigos não existentes na Instituição. Entretanto, 36,84% deles não apresentam dificuldade para obter cópia na Instituição e 31,58% também não apresentam dificuldade em consultar material na sua Instituição.

Entende-se com esta tabela que a iniciativa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, juntamente com outras universidades, em estabelecer um consórcio das publicações científicas em meio eletrônico e a maioria com texto integral, vem de encontro a essas necessidades.

Tabela 27 Experiência como usuário na utilização da informação.

Respostas múltiplas	Muito grave		Grave		Pouco Grave		Sem problema	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Pouco tempo para ler toda a informação que lhe é suprida.	21	36,84	16	28,07	12	21,05	05	8,77
Informação fornecida em idiomas não acessíveis.	12	21,05	13	22,81	21	36,84	07	12,28
As informações que se obtém são desatualizadas.	10	17,54	14	24,56	20	35,09	08	14,04
Baixa relevância/pertinência da informação suprida.	05	8,77	18	31,58	18	31,58	08	14,04

Um percentual de 36,84% dos sujeitos respondeu que é pouco grave o problema de acessar informações em outras línguas, entretanto, esta foi uma dificuldade apresentada na tabela 7. No entanto, no que diz respeito ao pouco tempo para ler toda a informação que lhe é suprida (36,84%), confirma a resposta da tabela 7.

Tabela 28 Experiência como usuário no pagamento dos custos da informação.

Respostas múltiplas	Muito grave		Grave		Pouco grave		Sem problema	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Os serviços de informação (ex. acesso a bases de dados e cópia de artigos científicos) são muito caros.	19	33,33	06	10,53	03	5,26	05	8,77
Os materiais bibliográficos são muito caros.	24	42,10	07	12,28	01	1,76	02	3,51
O custo da cópia de teses/dissertações é muito caro.	22	38,60	06	10,53	02	3,51	02	3,51

Apesar da alta concentração das respostas (33,33%; 42,10%; 38,60% para a alternativa *muito grave*, a questão do custo para a obtenção da informação, não expressa a opinião da maioria, entretanto é fator a ser considerado em futuros estudos.

Tabela 29 Comentários e Sugestões apresentadas pelos professores/ pesquisadores

Resposta aberta	Freq	%
Questionário interessante /coloco-me à disposição.	06	10,56
Diagnóstico interessante/para propor soluções.	03	5,28
Pós-graduação precisa de informação desta natureza/ projetos precisam beneficiar a sociedade.	02	3,52
Perguntar os Sites mais usados.	01	1,76
O item 5 precisa ser resolvido/considero todos muito grave/acessar a informação é um grande obstáculo.	02	3,52
Precisa de profissional para orientar o uso e acesso a informação e a Internet.	04	7,04

Esta pergunta foi inserida no conjunto das questões para possibilitar a livre expressão dos participantes. Nota-se pelas respostas, que há uma preocupação dos pesquisadores em Educação em Ciências com os problemas levantados pelo presente estudo. Essa expectativa reforça a responsabilidade, em dar continuidade à criação de facilidades de acesso a informação gerada na área. A interação da área de Biblioteconomia e Educação precisa ser urgentemente estabelecida e formalizada. Os relatos em eventos científicos da área de Educação em Ciências, quase sempre remetem para o problema da falta de divulgação e acesso às publicações geradas na área.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

3.2 Síntese dos resultados

Após a apresentação dos principais dados obtidos, são destacadas a seguir as principais reflexões e sínteses:

- **Quanto à preferência de fontes:** 89, 47 % dos pesquisadores apontaram ter preferência em acessar as fontes de informação por meio eletrônico, porém, é motivo de preocupação os 7,02 % que responderam não utilizar os meios eletrônicos para pesquisa, além, dos 3,51% que não responderam.
- **Quanto às fontes utilizadas:** predominou o acesso aos Bancos/Bases de dados que compõem o acervo das três Universidades Públicas Estaduais Paulistas: UNIBIBLI (61,40%); DEDALUS (49,12%); ACERVUS (33,33%); ATHENA (28,07%); WEB of SCIENCE (43,86%); ERIC (28,07%); FISBIT/ENFIS e CURRENT CONTENTS (14,04%). Isso vem demonstrar que há necessidade de se investir na divulgação e orientação de uso das fontes especializadas.
- **Quanto à dificuldade de acesso:** 59,65% apontaram como dificuldade de acesso: encontrar artigos com texto completo, *sites* com pouca informação e confusos, pouca relevância dos trabalhos encontrados, pesquisa de difícil compreensão e 15,79% dificuldade em elaborar o roteiro de pesquisa "palavras-chave".
- **Quanto às preferências por produtos e serviços:** 87,72% dos pesquisadores apontam como relevante o oferecimento de serviços regulares de *Disseminação Seletiva da Informação* que incluam os resumos (DSI- serviço que leva ao pesquisador às novidades sobre sua

área de pesquisa-previamente definida através do perfil de interesse do pesquisador) e, como forma de acesso a estes produtos, 91,22% deles preferem que os serviços sejam disponibilizados em computadores para acesso direto pelo próprio pesquisador. Dentre os serviços mais desejados que fossem oferecidos pelos Serviços de informação/Bibliotecas, com 93% das solicitações, é a criação de um Banco de Dados bibliográficos sobre Educação em Ciências no Brasil. Dos sujeitos da amostra, 68,42% desejam também a criação de um Banco de Dados sobre pesquisadores com suas respectivas áreas de interesse/ atuação e pesquisa em andamento.

- **Quanto ao tipo de serviço a ser ofertado em Rede:** 96,50% das respostas revelaram grande interesse dos pesquisadores em utilizar serviços em Rede com área de conteúdo específica, e, 92,98% dos pesquisadores, quase a totalidade, apóia a criação de um Banco de Dados na área e desejam enviar sua produção científica para ser divulgada nesta Rede.
- **Quanto ao volume de informações obtidas por meio dos canais de comunicação formais e informais:** pode-se dizer que houve um equilíbrio entre o volume de informações recebidas por meio dos canais formais e dos informais, revelando que o meio eletrônico tem colaborado para a troca de experiências com maior facilidade (grupos, listas de discussões, troca de *pre-prints* etc.) ·.
- **Quanto à dificuldade de identificar/localizar a informação desejada em meio eletrônico:** 87,72% responderam que têm dificuldades e 84,21%

apontam terem pouco conhecimento das fontes de informação impressas e eletrônicas na área de Educação em Ciências.

- **Quanto à experiência como usuário de biblioteca/sistemas de informação na obtenção de documentos e/ou informação:** 87,72% apontam como mais relevante a limitação da coleção de periódicos de sua Instituição; 78,95% possuem dificuldades de obter cópias de artigos dos periódicos não existentes na sua Instituição, além de 77,19% em obter teses e dissertações. Outro fator presente e de grande relevância: 78,94% queixam-se da dificuldade em obter respostas em tempo hábil, indicando necessidades de rever os serviços que estão sendo prestados aos usuários pelas bibliotecas/serviços de informação.
- **Quanto à experiência como usuário na utilização da informação:** Os dados indicam que 64,91% possuem pouco tempo para ler toda a informação que lhe é suprida; 40,35% indicam como grave a baixa relevância/pertinência dos artigos/informações supridas, demonstrando a falta de habilidades em selecionar a fonte de pesquisa, a estratégia de busca e a informação relevante que é suprida pelos meios eletrônicos de comunicação.
- **Quanto ao custo para obtenção da informação:** 54,38% apontam como grave o custo elevado para obter a informação/documento.

Sintetizando, podemos afirmar que os resultados obtidos com a pesquisa de campo, respondem às questões levantadas inicialmente, confirmando

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

a presença de dificuldades de acesso à informação na área e a dificuldade de uso da informação em meio eletrônico, quer por sua irrelevância, ou desconhecimento da melhor forma de utilização das novas tecnologias. Assim sendo, apontam para a necessidade de se criar serviços/produtos na forma de Rede de Informação, voltado especificamente para as necessidades da área de Educação em Ciências, que contenha além de informação referencial, o texto completo.

Apontam também, para a necessidade de maior interação e efetividade entre os Sistemas de Informação, pesquisadores e usuários da informação. Para gerar um novo conhecimento, é mister ter fluência em saber lidar com a informação em seus vários formatos e suportes. Dever ser de responsabilidade dos Sistemas de Informação em conjunto com os educadores/pesquisadores ensinar como incorporar o mundo eletrônico, no atendimento às necessidades de informação, no sentido de construir uma linguagem de busca explícita, para evitar excessos e proporcionar facilidades de acesso e uso da produção científica gerada.

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES/RECOMENDAÇÕES FINAIS

4 - REDE DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICA SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UM DESAFIO

Considerando-se as indagações iniciais desta pesquisa, "Quais as formas de acesso à informação? Qual o nível de fluência dos pesquisadores nesse sentido? Que uso está sendo feito do conhecimento gerado na área? Qual o comportamento dos Sistemas de Informação face às necessidades dos pesquisadores da área?", os resultados levantados apontam para a necessidade de investir na capacitação, tanto do docente quanto do discente, no uso apropriado de recursos de informática bem como estimular as ofertas de banco de dados e de periódicos eletrônicos na área.

unesp

Os indícios da demanda de serviços pelos pesquisadores, conforme sugeridos pela pesquisa, apontam para as bases necessárias para a construção desta *Rede de Informação*. Estes dados podem também ser disponibilizados a fim de estimular projetos de capacitação de profissionais que atuam ou atuariam nesses serviços de informação a fim de oferecerem estes serviços com maior competência, criando mecanismos de divulgação sob medida, visando colaborar no sentido de diminuir com o analfabetismo tecnológico nesta área. Ao conhecerem o perfil de seus usuários e as demandas da área, estes profissionais podem implementar na linha de atuação "Educação de Usuário" serviços de treinamento específicos para os usuários desta área. Por exemplo, serviços relacionados ao uso das fontes de informação existentes e disponíveis para pesquisa via Web ou *in loco*, aulas sobre conceitos relacionados a essas fontes, tipos de documentos recuperados e a sua relevância para a pesquisa, além de manter diálogo interativo com o usuário-pesquisador, durante a realização de suas atividades, para verificar a eficiência e eficácia da prestação de serviços e o grau de satisfação decorrente.

Esta Rede de Informação poderia ser iniciada, portanto, atendendo às aspirações dos sujeitos desta pesquisa, integradas às exigências dos profissionais da área, conforme discutidas nos itens anteriores. Por congregar em um só produto, várias tecnologias já existentes, recomenda-se, face aos resultados da pesquisa, algumas diretrizes básicas como contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação em redes eletrônicas desta natureza. Estas diretrizes são mostradas no Quadro 9 a seguir:



Requisitos	Descrição
• Facilidade de uso	Os usuários devem conseguir localizar e acessar facilmente a informação, com um mínimo de treinamento.
• Acesso dinâmico aos recursos informacionais	Deve permitir atualizações por meio de sistemas inteligentes
• Flexibilidade de acesso	Deve permitir e ser capaz de definir permissões de acesso para usuários e grupos de pesquisa, por meio de perfis de usuário.
• Classificação de informações	Deve ser capaz de indexar e organizar as informações. Possibilitar o refinamento da pesquisa e filtragem das informações por meio de palavras-chave e operadores booleanos[1], e apresentar o resultado da pesquisa em categorias de fácil compreensão.
• Compartilhamento cooperativo	Deve permitir aos usuários publicar, compartilhar e trocar informações.
• Conectividade universal de recursos	Deve prover amplo acesso a todo e qualquer recurso informacional, suportando conexão com correio eletrônico, banco de dados, sistemas de gestão de documentos, servidores *Web*, *groupwares*[2] sistemas de áudio, vídeos etc.
• Roteamento inteligente	Deve ser capaz de direcionar automaticamente informações e documentos a usuários selecionados – Disseminação Seletiva da Informação.
• Arquitetura baseada em servidor	Deve basear-se em arquitetura cliente-servidor. Suportar um grande número de usuários e grandes volumes de informações, serviços e seções.
• Serviços distribuídos	Deve compartilhar com outros servidores para melhor balanceamento de carga de processamento.
• Fácil administração	Deve prover um meio de gerenciar todas as informações e monitorar o funcionamento de forma centralizada e dinâmica. De fácil instalação, configuração e manutenção e aproveitar, na mediada do possível, a base instalada de *hardware* e *software* existente.
• Segurança	Deve suportar serviços de segurança, como criptografia[3], autenticação[4], *firewalls*[5], Deve também possibilitar auditoria dos acessos a informações e das alterações de configuração.
• Customização	Deve ser possível customizar de acordo com as políticas e expectativas da organização/usuários.

Quadro 9 - Diretrizes básicas para criação de Rede de Informação

[1] Pesquisa com operadores booleanos Ou, E, Não (*Or, And, Not*) que pode restringir ou ampliar o universo pesquisado.
[2] *Groupwares bases de dados*
[3] Criptografia, estudo da grafia secreta. Método para esconder o conteúdo de mensagens.
[4] Autenticação é um processo de identificação única de um indivíduo, por meio de um identificador e senha individual, conhecida apenas pelo usuário. O identificador define para o computador quem é o usuário e a senha é um autenticador, isto é, ela prova ao computador que o usuário é realmente quem ele diz ser.
[5] Firewalls.dispositivos utilizados na proteção de redes de computadores.

As informações numa rede desta natureza, de modo geral, são reunidas e formuladas obedecendo a procedimentos uniformes e contribuem para a atualização contínua dos seus usuários. Uma síntese das contribuições de uma rede desta natureza pode ser visualizada no Quadro 10, a seguir.

Critério de escolha do usuário (professores, pesquisadores, alunos e comunidade)	**Interface** (valores agregados)	**Sistemas** (processos de agregação de valor)
Facilidade de acesso e uso da Informação	Formatação	Padronização da apresentação dos assuntos e indicadores/indexação
	Ordenação	Organização das informações conforme a estrutura da área de Educação em Ciências
Qualidade no Processo Educativo	Acessibilidade Física	Formas de aquisição e disseminação explicitadas
	Precisão	Indicadores apresentados conforme determinação das necessidades da área de Educação em Ciências
	Alcance	Quantidade de documentos e informação apresentados resultantes do conhecimento gerado
	Atualidade	Defasagem entre data da informação e divulgação
	Efetividade	Geração de novos conhecimentos e sua aplicabilidade no ensino-aprendizagem

Quadro 10 – Rede de Informação em Educação em Ciências: uma contribuição

Da pesquisa, pode-se inferir que a organização e a criação, via meios eletrônicos, de serviços mais abrangentes na área, como esta *Rede de Informação* aqui sugerido, é uma necessidade emergente do avanço da produção científica na área de Educação em Ciências. Na forma de rede, estes serviços contribuiriam para o compartilhamento de esforços entre os pesquisadores da área, troca de experiências, possibilidades de acesso a documentos em tempo real,

possibilitando enorme auxílio na atualização constante destes profissionais. Além disso, tal rede poderia se estender aos profissionais do ensino fundamental e médio das redes de ensino pública e particular, garantindo melhoria na qualidade da educação nestes níveis. O acesso à produção do conhecimento, geralmente restrito à academia universitária, além do aspecto de democratização de informações aos demais níveis de ensino, poderia garantir o *feedback* necessário ao pesquisador, uma vez que os usuários destes resultados poderiam contribuir, através da crítica embasada na experiência prática, de sala de aula, para reformulações nos caminhos das pesquisas. Não se limitando apenas a usuários de pesquisas elaboradas no meio acadêmico, o contato com as pesquisas e relatos de experiências, poderia incentivar os docentes de ensino fundamental e médio, bem como estudantes de graduação, a ingressaram em estudos de pós-graduação na área.

unesp

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, J. T.; TOLEDO PIZA, M. A. B. As ferramentas do pensamento e a pós-graduação. **Revista Educação Gráfica**, v.1, n.1, p.157-68, 1997.

ANDERY, M. A. P. et al. **Para compreender a Ciência**: uma perspectiva histórica. São Paulo: EDUC, 1999.

ARANHA, M. L. A. **História da educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

ARAÚJO, V. M. R. H. de. **Sistemas de recuperação da informação**: nova abordagem teórica-conceitual. Rio de Janeiro. 1994. Tese (Doutorado em Comunicação e Cultura) Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

AIKENHEAD, G. Consequences of learning science through STS: a research pespective. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. STS education – International pespectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994. p. 169-186.

AMORIM, A. C. R. O que foge do olhar das reformas curriculares: nas aulas de biologia o professor como escritor das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.45-66, 2001.

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES. Information literacy competency standards for higher education: standards, performance indicators, and outcomes. ACRL Board, January, 2000. (online). Disponível em: http://literacyindicadoresala.htm Acesso em: 28 de julho de 2001.

AULER, D. ; BAZZO, W. A Reflexões para implementação do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto da educação brasileira. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.1-14, 2001.

AUTH, M.A.; ANGOTTI, J.A.P. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel social. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.15-28, 2001.

BARRY, C. A. Information skill for an electrom world: training doctoral research students. **Journal of Information Science**, v.23, n.3, p.225-389, 1997.

BLACK, P. The purposes of science education. In: Challenges and opportunities for science education. In: WHITELEGG, E ; THOMAS, J. e TRESMAN, S. Londres: Paul Chapman Publishing; Open University, 1993, p. 3-16.

BOMFIN, D. **Pedagogia no treinamento**: correntes pedagógicas no treinamento empresarial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995. 164p.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1997.

CANAVARRO, J.M. **Ciência e Sociedade**. Coimbra: Quarteto, 1991. 228p.

CAVACO, M. H. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. (org.) **Profissão professor**. 2 ed. Portugal: Porto Editora, 1995. p. 155-91. (Ciências da Educação).

COOK J. S.; COOK, L. L. A tecnologia ajuda a enriquecer o ensino. **BQ-Qualidade**, p.46-53, nov. 1998.

DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Publifolha, 1999.

DEMO, P. **Educação e qualidade**. Campinas: Papirus, 1998.

_____ . **Questões para a teleeducação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil.** 1992. 241p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FORMAN, D. C. The use of multimedia technology for training in Business and industry. **Multimedia Monitor**, v.13, n.17, p. 22-27, 1998.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

GADOTTI, M. **Pensamento pedagógico brasileiro**. São Paulo: Ática, 1990.

GARCIA, W. E. **Educação**: visão teórica e prática pedagógica. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

GHIRALDELLI Jr, P. **O que é pedagogia**. São Paulo: Brasiliense, 1991.

GONZÁLEZ, M. D. R. Objetivos, obstáculos y riesgos de la formación científica del profisional. **Educar em revista**, UFPR, n. 14 número temático: Educação em Ciências (on line). Disponível em: <http:// educação.UFPR.br/revista/14/home.htm>. Acesso em 13 de julho de 2001.

HOLBROOK, J. **Projeto 2000 +** : cambiando la enseñanza de la ciencia para el siglo XXI. 1999 Disponível em: <http:// educação.UFPR.br/revista/14/home.htm >. Acesso em 13 de julho de 2001.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987. 80p.

_____. Formação de professores e Ensino de Ciências: Tendência nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (org.). **Formação continuada de professores de ciências**. São Paulo: Ed. Autores Associados. p.134-140, 1996. (Coleção Formação de Professores).

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectivas, 1975. 262p.

LARROYO, F. **História geral da pedagogia**. v. 2. São Paulo: Mestre Jou, 1974.
LAYTON, D. **Science for the people.** London: Allen ad Unwin, 1973.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1992.

LITTO, F. M. **Repensando a educação em função de mudanças sociais e tecnológicas e o advento de novas formas de comunicação**. Disponível em: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/congrsso_html/conf1.htm>. Acesso em: 9 setembro 1999.

MAGER, R. F. **O planejamento do ensino profissional**. Porto Alegre: Globo, 1976.

MARCOVITCH, J. **A universidade impossível**. São Paulo: Futura, 1998.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. 1999. Tese (Doutorado em) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

MEGID NETO, J.; PACHECO, D. Pesquisas sobre o ensino de física do 2º grau no Brasil. In: NARDI, R. (org.) **Pesquisa em ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 5.

MENEZES, L. C. **Formação continuada de professores de Ciências no contexto Ibero-Americano**. Campinas: Autores Associados, 1996.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 2000. 269p.

MIZUKAMI, M. da G. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NARDI, R. **Origens e evolução da pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: uma retrospectiva histórica. In: SIMPÓSIO EM FILOSOFIA E CIÊNCIA, 4., 2001. Marília: Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP, 2001.

NÉRICI, I. G. **Didática geral dinâmica**. 11.ed. São Paulo: Atlas, 1973.

ODIORNE, G. S. **APO-administração por objetivos.** Rio de Janeiro: Record, 1979.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1998.

POSTMAN, N. **Tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.

ROGERS, C. R. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

SANTOS,W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.95-112, 2001.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1987.

_____. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 1995. 112p.

SOCIEDADE da INFORMAÇÃO no BRASIL. **Livro verde.** Brasília: MEC, 2000.

SOLOMON, J. Desenvolvimento profissional de professores: prática evolucionária, reforma curricular e mudança cultural. Disponível em: <http:// educação.UFPR.br/revista/14/home.htm >.

UTGES, G. et al. Lavision de los professores respecto de la ensnãnza de tecnologia: um estudio en Argentina. Ciência & Educação, v.7, n.1, 2001.

VEIGA, I.P.A. **A prática pedagógica do professor de didática**. Campinas: Papirus, 1989.

ZIMAN, John. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 22p.

_____. **NBR 10520:** informação e documentação - apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 4p.

_____. **NBR 14724:** informação e documentação - trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 6p.

CARVALHO, M. C. M. **Construindo o saber**: metodologia científica. Campinas: Papirus, 1989.

DIAS, C. A. Portal corporativo**:** conceito e características. **Ciência da Informação,** v.30, n.1, p. 50-60, 2001.

FARIA, W. de. **Teorias de ensino e planejamento pedagógico.** São Paulo: EPU, 1987.

FAZENDA, I. **Didática e interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 1996.

_____..(org) **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento.** Campinas: Papirus, 1997.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999.

NARDI, R. **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, 1998

OLSON, D. R. et al. **Educação e desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PACHECO, D.; MEGID NETO, J. **Catálogo de teses e dissertações sobre ensino de ciências no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 1996.

_____. Um acervo nacional de teses e dissertações sobre ensino de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E FÍSICA, 10, 1993. Londrina, Sociedade Brasileira de Física, 1993, p. 346-51.

WERTHEIN, Jorge. **Fundamentos para uma nova educação**. Brasília: UNESCO, 2000.

VILLANI, A. Considerações sobre a pesquisa em Ensino de Ciências – A interdisciplinaridade. **Revista de Ensino de Física.** SBF, v. 3, n. 3, p. 68-88, set. 1981.

APÊNDICES

APÊNDICE A –

Questionário

Questionário para coleta de dados: usuários da área de pesquisa em Educação em Ciências

1– Identificação:

1.1- Nome do pesquisador: _____

1.2- Instituição onde trabalha: _____

1.3- E-mail: _____

1.4- Área (s) de sua formação acadêmica: _____

		Instituição	Ano
( )	Especialização em:		
( )	Mestrado em:		
( )	Doutorado em:		
( )	Pós-Doutorado em:		
( )	Livre-Docência em:		

1.6 -Atuação na área: indicar o nível de atuação em cada modalidade, atribuindo:

N = nenhuma	P = Pequena	M = média/ não predominante.	G = atuação predominante

( )	Pesquisa Básica	( )	Docência
( )	Pesquisa Aplicada	( )	Prestação de serviços técnico científicos
( )	Desenvolvimento Experimental	( )	Estudos preliminares e de viabilidade de projetos de pesquisa
( )	Pesquisa em Educação	( )	Outros:

2- Preferências por fontes de informação

2.1- Você acessa recursos informacionais em meio eletrônico, além do suporte tradicional (livros, periódicos etc) como instrumento de apoio à pesquisa.

( ) Sim ( ) Não Se sim, quais das fontes abaixo você utiliza:

Bases de Dados:

( )	Eric - Centro de Informação de Recursos Educacionais.	( )	INSPEC
( )	UNIBIBLI - Livros e Teses: USP, UNESP e UNICAMP.	( )	Current Contents.
( )	Web of Science;Science Citation; Social Sciences Citation; Scielo.	( )	Outras:

Banco de Dados:

( )	DEDALUS: Banco de Dados Bibliográficos da USP	( )	FISBIT: Banco de Dados na área de Física
( )	ATHENA: Banco de Dados Bibliográficos da UNESP	( )	Outros:
( )	ACERVUS: Banco de Dados Bibliográficos da UNICAMP		

Outras Fontes Eletrônicas (relacionar):

( )	Sites de grupos /núcleos de pesquisas:
( )	Sites de universidades:
( )	Outras:



2.2- Você tem sentido dificuldades ou facilidades para encontrar a informação desejada em meio eletrônico na área de Educação em Ciências? Indique-as abaixo:

Dificuldades:	Facilidades:

3- Preferências por produtos e serviços

3.1- Que utilidade lhe teriam serviços regulares de alerta, com o objetivo de facilitar a identificação de informação relevante?Indicar:

G = grande utilidade	M = média utilidade	P = pequena utilidade	N = nenhuma utilidade

SDI - Disseminação Seletiva da Informação (Referências Bibliográficas periodicamente fornecidas a partir de bases de dados, obtidas por computador, relacionadas a tópicos bem específicos previamente definidos).	( )
Idem, acrescentado de resumos.	( )
Boletins de resumos de artigos de revistas técnicas, impressos de forma convencional.	( )
Boletins de sumários de monografias, teses e dissertações.	( )
Boletins de sumários correntes de periódicos nacionais e estrangeiros, tipo "Current Contents".	( )
Boletins de eventos (Congressos, Seminários).	( )
Boletins de Patentes	( )
Resenhas de livros e monografias	( )
Outros	( )

3.2- Que meios seriam mais adequados para o atendimento de suas necessidades, em função de projetos de pesquisas, para a identificação de fontes de informação potencialmente relevantes.

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Disponibilidade de terminal de computadores para acesso direto, pelo próprio pesquisador, às bases de maior relevância.	( )
Disponibilidade de serviço que, através de intermediário, pudesse fazer acesso às bases de dados, no lugar do pesquisador.	( )
Acesso a coleções de abstracts impressos, para uso direto pelo pesquisador.	( )
Disponibilidade de serviços regulares de informação, capazes de executar levantamentos bibliográficos com base em fontes diversas, sob demanda do pesquisador.	( )
Disponibilidade de serviços de atendimento a consultas específicas (serviços "pergunta-resposta")	( )

3.3- Sobre pesquisas em andamento no Brasil, V.Sa. julga que um Serviço de informação deveria:

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Manter divulgação sistemática e periódica de informações sobre projetos em execução (com as necessárias salvaguardas) aos pesquisadores interessados.	( )
Criar mecanismos para fornecer informações sobre os projetos de pesquisa, quando houver consultas específicas nesse sentido.	( )
Manter banco de dados sobre pesquisadores e suas respectivas áreas de atuação. Provimento de informação sob demanda.	( )
Produzir e manter atualizado um Cadastro de Pesquisadores, com suas respectivas áreas de interesse e atuação, fazendo publicações periódicas desse Cadastro.	( )
Manter Banco de Dados bibliográficos sobre Educação em Ciências no Brasil.	( )

3.4- Como você vê a disponibilização de uma Rede de Divulgação da Pesquisa em Educação em Ciências, em programas on-line, que ofertasse:

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Banco de Dados sobre a Pesquisa na Área	( )
Texto completo de Teses e Dissertações	( )
Artigos Eletrônicos	( )
Textos Didáticos	( )
Texto completo de Palestras, Seminários, Entrevistas etc.	( )
Outros	( )

4- Canais de comunicação

4.1- Seria possível V.Sa. indicar, em termos percentuais aproximados, as parcelas do volume de informação que obtém através dos canais formais (revistas, livros, patentes, etc) e dos canais informais (contatos pessoais, correspondência direta, troca de pré-prints) de comunicação entre pesquisadores.

Canais formais ( ) Canais informais ( )

4.2- Vossa Senhoria encaminharia sua produção científica para ser disponibilizada num Banco de Dados de Referências (Virtual) na área de Educação em Ciências, apoiada pela SBF, salvaguardados os direitos de autoria e impedidas as adulterações.

Sim ( ) Não ( ) Depende: _____

5- Experiência como usuário de centros e serviços de informação

5.1- Os principais problemas geralmente apontados quanto ao acesso à informação técnico-científica estão relacionados a seguir. Esses problemas são evidentemente, mais ou menos críticos, dependendo de diversos fatores, tais como: área de especialidade, condições regionais, condições institucionais, etc. Na experiência de V.Sa. como usuário de centros e serviços de documentação e informação no Brasil, como avalia a situação existente, para cada um dos aspectos a seguir relacionados? Utilizar a seguinte convenção:



G= muito grave/crítico	M= medianamente grave	P= pouco grave	S= sem problema

PROBLEMAS	GRAU DE DIFICULDADE
I - Na Identificação/localização de Informação	
Pequena disponibilidade de serviços regulares de informação na área de Educação em Ciências.	( )
Baixa confiabilidade dos sistemas/fontes de pesquisa eletrônica.	( )
Pouco conhecimento/disponibilidade de fontes de informação impressa e eletrônica na área de Educação em Ciências.	( )
Dificuldade de manipulação /uso das fontes de informação e pesquisa eletrônica.	( )
Outras (especificar):	( )
II - Na Obtenção de Documentos/Informação	
As coleções de periódicos de sua Instituição são limitadas.	( )
Dificuldade de consulta aos títulos de periódicos adquiridos pela sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos existentes na sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos não existente na sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de respostas em tempo hábil.	( )
Dificuldade de obtenção/acesso a teses, dissertações, relatórios técnicos.	( )
Dificuldade de obtenção/acesso à informação não-bibliográfica. (Ex: dados numéricos)	( )
Outros (indicar):	( )
III - Na Utilização da Informação	
Pouco tempo para ler toda a informação que lhe é suprida.	( )
Informação fornecida em idiomas não acessíveis.	( )
As informações que se obtém são desatualizadas.	( )
Baixa relevância/pertinência da informação suprida.	( )
Outras (especificar)	( )
IV – No Pagamento dos custos da Informação	
Os serviços de informação (ex. acesso a bases de dados e cópia de artigos científicos) são muito caros.	( )
Os materiais bibliográficos são muito caros.	( )
O custo da cópia de teses/dissertações é muito caro.	( )
Outros (especificar)	( )

6- Comentários/sugestões:

gloriagf@bauru.unesp.br

07 de agosto de 2000

APÊNDICE B –

Questionário/Correspondência enviada a Sociedade Brasileira de Física

Prezado Professor/Pesquisador,

A Secretaria de Ensino da Sociedade Brasileira de Física tem interesse de constituir uma ***Rede de Informação sobre a Pesquisa em Educação em Física/Ciências***, com intuito de divulgar de forma mais ampla a produção nacional na área, facilitar o acesso aos documentos de pesquisa e intensificar o intercâmbio entre pesquisadores.

Para tanto, estamos contatando alguns grupos que vêm realizando estudos sobre o "estado da arte" da pesquisa acadêmica e/ou que trabalham com o desenvolvimento de banco de informações sobre essa produção. Se Vossa Senhoria tiver interesse em participar dos estudos preliminares para viabilização da citada *Rede,* por favor entre em contato conosco.

Neste momento estamos lhe enviando um questionário para sondagem de interesses, preparado por Bibliotecária Glória George Feres, da Faculdade de Ciências da UNESP, campus de Bauru-SP. Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado de Glória, sob orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi (UNESP-Bauru). Esclarecemos que as informações prestadas por Vossa Senhoria serão objeto de sigilo absoluto quanto à identificação do pesquisador.

Solicitamos que, após responder o Questionário, remeta-o para o seguinte endereço eletrônico: **gloriagf@bauru.unesp.br**

Desde já agradecemos sua valiosa colaboração.

Atenciosamente

Prof. Dr. Mauricio Pietrocolla
Secretário de Ensino da SBF
(pietro@fsc.ufsc.br)

Questionário para coleta de dados: usuários da área de pesquisa em Educação em Física/Ciências

1– Identificação:

1.1- Nome do pesquisador: _____
1.2- Instituição onde trabalha: _____
1.3- E-mail: _____
1.4- Área (s) de sua formação acadêmica: _____
1.5- Titulação Acadêmica: (indicar o título de mais alto nível, já obtido).

		Instituição	Ano
( )	Especialização em:		
( )	Mestrado em:		
( )	Doutorado em:		
( )	Pós-Doutorado em:		
( )	Livre-Docência em:		

1.6 -Atuação na área: indicar o nível de atuação em cada modalidade, atribuindo:

N = nenhuma	P = Pequena	M = média/ não predominante.	G = atuação predominante

( )	Pesquisa Básica	( )	Docência
( )	Pesquisa Aplicada	( )	Prestação de serviços técnico científicos
( )	Desenvolvimento Experimental	( )	Estudos preliminares e de viabilidade de projetos de pesquisa
( )	Pesquisa em Educação	( )	Outros:

2- Preferências por fontes de informação

2.1- Você acessa recursos informacionais em meio eletrônico, além do suporte tradicional (livros, periódicos etc) como instrumento de apoio à pesquisa.

( ) Sim ( ) Não Se sim, quais das fontes abaixo você utiliza:

Bases de Dados:

( )	Eric - Centro de Informação de Recursos Educacionais.	( )	INSPEC
( )	UNIBIBLI - Livros e Teses: USP, UNESP e UNICAMP.	( )	Current Contents.
( )	Web of Science;Science Citation; Social Sciences Citation; Scielo.	( )	Outras:

Banco de Dados:

( )	DEDALUS: Banco de Dados Bibliográficos da USP	( )	FISBIT: Banco de Dados na área de Física
( )	ATHENA: Banco de Dados Bibliográficos da UNESP	( )	Outros:
( )	ACERVUS: Banco de Dados Bibliográficos da UNICAMP		

Outras Fontes Eletrônicas (relacionar):

( )	Sites de grupos /núcleos de pesquisas:
( )	Sites de universidades:
( )	Outras:

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

2.2- Você tem sentido dificuldades ou facilidades para encontrar a informação desejada em meio eletrônico na área de Educação em Física/Ciências? Indique-as abaixo:

Dificuldades:	Facilidades:

3- Preferências por produtos e serviços

3.1- Que utilidade lhe teriam serviços regulares de alerta, com o objetivo de facilitar a identificação de informação relevante?Indicar:

G = grande utilidade	M = média utilidade	P = pequena utilidade	N = nenhuma utilidade

SDI - Disseminação Seletiva da Informação (Referências Bibliográficas periodicamente fornecidas a partir de bases de dados, obtidas por computador, relacionadas a tópicos bem específicos previamente definidos).	( )
Idem, acrescentado de resumos.	( )
Boletins de resumos de artigos de revistas técnicas, impressos de forma convencional.	( )
Boletins de sumários de monografias, teses e dissertações.	( )
Boletins de sumários correntes de periódicos nacionais e estrangeiros, tipo "Current Contents".	( )
Boletins de eventos (Congressos, Seminários).	( )
Boletins de Patentes	( )
Resenhas de livros e monografias	( )
Outros	( )

3.2- Que meios seriam mais adequados para o atendimento de suas necessidades, em função de projetos de pesquisas, para a identificação de fontes de informação potencialmente relevantes.

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Disponibilidade de terminal de computadores para acesso direto, pelo próprio pesquisador, às bases de maior relevância.	( )
Disponibilidade de serviço que, através de intermediário, pudesse fazer acesso às bases de dados, no lugar do pesquisador.	( )
Acesso a coleções de abstracts impressos, para uso direto pelo pesquisador.	( )
Disponibilidade de serviços regulares de informação, capazes de executar levantamentos bibliográficos com base em fontes diversas, sob demanda do pesquisador.	( )
Disponibilidade de serviços de atendimento a consultas específicas (serviços "pergunta-resposta")	( )

3.3- Sobre pesquisas em andamento no Brasil, V.Sa. julga que um Serviço de informação deveria:

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Manter divulgação sistemática e periódica de informações sobre projetos em execução (com as necessárias salvaguardas) aos pesquisadores interessados.	( )
Criar mecanismos para fornecer informações sobre os projetos de pesquisa, quando houver consultas específicas nesse sentido.	( )
Manter banco de dados sobre pesquisadores e suas respectivas áreas de atuação. Provimento de informação sob demanda.	( )
Produzir e manter atualizado um Cadastro de Pesquisadores, com suas respectivas áreas de interesse e atuação, fazendo publicações periódicas desse Cadastro.	( )
Manter Banco de Dados bibliográficos sobre Educação em Física/Ciências no Brasil.	( )



3.4- Como você vê a disponibilização de uma Rede de Divulgação da Pesquisa em Educação em Física/Ciências, em programas on-line, que ofertasse:

G = alta prioridade	M = média prioridade	P = baixa prioridade	N = inadequado

Banco de Dados sobre a Pesquisa na Área	( )
Texto completo de Teses e Dissertações	( )
Artigos Eletrônicos	( )
Textos Didáticos	( )
Texto completo de Palestras, Seminários, Entrevistas etc.	( )
Outros	( )

4- Canais de comunicação

4.1- Seria possível V.Sa. indicar, em termos percentuais aproximados, as parcelas do volume de informação que obtém através dos canais formais (revistas, livros, patentes, etc) e dos canais informais (contatos pessoais, correspondência direta, troca de pré-prints) de comunicação entre pesquisadores.

Canais formais ( ) Canais informais ( )

4.2- Vossa Senhoria encaminharia sua produção científica para ser disponibilizada num Banco de Dados de Referências (Virtual) na área de Educação em Física/Ciências, apoiada pela SBF, salvaguardados os direitos de autoria e impedidas as adulterações.

Sim ( ) Não ( ) Depende:

_____

5- Experiência como usuário de centros e serviços de informação

5.1- Os principais problemas geralmente apontados quanto ao acesso à informação técnico-científica estão relacionados a seguir. Esses problemas são evidentemente, mais ou menos críticos, dependendo de diversos fatores, tais como: área de especialidade, condições regionais, condições institucionais, etc. Na experiência de V.Sa. como usuário de centros e serviços de documentação e informação no Brasil, como avalia a situação existente, para cada um dos aspectos a seguir relacionados? Utilizar a seguinte convenção:

G= muito grave/crítico	M= medianamente grave	P= pouco grave	S= sem problema

PROBLEMAS	GRAU DE DIFICUL-DADE
I - Na Identificação/localização de Informação	
Pequena disponibilidade de serviços regulares de informação na área de Educação em Física/Ciências.	( )
Baixa confiabilidade dos sistemas/fontes de pesquisa eletrônica.	( )
Pouco conhecimento/disponibilidade de fontes de informação impressa e eletrônica na área de Educação em Física/Ciências.	( )
Dificuldade de manipulação /uso das fontes de informação e pesquisa eletrônica.	( )
Outras (especificar):	( )

II - Na Obtenção de Documentos/Informação	
As coleções de periódicos de sua Instituição são limitadas.	( )
Dificuldade de consulta aos títulos de periódicos adquiridos pela sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos existentes na sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de cópias de artigos dos periódicos não existente na sua Instituição.	( )
Dificuldade de obtenção de respostas em tempo hábil.	( )
Dificuldade de obtenção/acesso a teses, dissertações, relatórios técnicos.	( )
Dificuldade de obtenção/acesso à informação não-bibliográfica. (Ex: dados numéricos)	( )
Outros (indicar):	( )
III - Na Utilização da Informação	
Pouco tempo para ler toda a informação que lhe é suprida.	( )
Informação fornecida em idiomas não acessíveis.	( )
As informações que se obtém são desatualizadas.	( )
Baixa relevância/pertinência da informação suprida.	( )
Outras (especificar)	( )
IV – No Pagamento dos custos da Informação	
Os serviços de informação (ex. acesso a bases de dados e cópia de artigos científicos) são muito caros.	( )
Os materiais bibliográficos são muito caros.	( )
O custo da cópia de teses/dissertações é muito caro.	( )
Outros (especificar)	( )

6- Comentários/sugestões:

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE C –

Correspondência enviada:

Professor/pesquisador ligados a programa de pós-graduação

Bauru, 30 de outubro de 2000

Prezado Professor/Pesquisador,

O questionário em anexo, foi elaborado como instrumento de pesquisa para a dissertação de mestrado "Da indexação ao compartilhamento da produção científica gerada na área de Educação em Ciências/Física no Brasil: cenários e tendências envolvendo acesso e uso como contribuição à docência e pesquisa" que estou desenvolvendo, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Faculdade de Ciências do Campus de Bauru UNESP.

Trata-se de um tema importante para identificar as necessidades informacionais em Educação para Ciências e contribuir para a existência de rede de informação que possibilite a indexação, recuperação e divulgação da produção científica em formato eletrônico. Por isso, sua colaboração é imprescindível para o sucesso desse trabalho. Solicitamos que sua resposta seja encaminhada até dia 20 de novembro.

Desde já agradecemos sua valiosa colaboração, colocando-nos à sua disposição para qualquer esclarecimento e remessa do questionário, pelo endereço eletrônico gloriagf@bauru.unesp.br

Atenciosamente,

Glória Georges Feres
tel/fax. 14- 230 6571 Biblioteca UNESP tel. 14-221 6037

Questionário vide apêndice A

APÊNDICE D –

Correspondência enviada:

Professor/pesquisador ligados ao ensino de ciências

Bauru, 10 de dezembro de 2000

Prezados Colegas:

O questionário anexo, foi elaborado como instrumento de pesquisa de Mestrado, sob orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi, e cujo título provisório é:

"Da indexação ao compartilhamento da produção científica gerada na área de Educação em Ciências no Brasil: cenários e tendências envolvendo acesso e uso como contribuição à docência e pesquisa".

Entendemos ser um tema importante para identificar as necessidades informacionais em Educação para Ciências e contribuir para a existência de rede de informação que possibilite a indexação, recuperação e divulgação da produção científica em formato eletrônico. Por isso, sua colaboração é imprescindível para o sucesso desse trabalho.

Aproveitamos esta oportunidade para solicitar sua contribuição no preenchimento do questionário. Estes dados serão muito importante para nós.

Agradecemos sua valiosa participação, colocando-nos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos pelo endereço eletrônico gloriagf@bauru.unesp.br

SOLICITAMOS A DEVOLUÇÃO DO QUESTIONÁRIO NA SECRETARIA DO EVENTO OU NA PORTARIA DO HOTEL, A/C PROF. NARDI.

Cordialmente

Glória Georges Feres
Mestranda em Educação para a Ciência
UNESP/FC
Biblioteca UNESP, fone (14) 221. 6037
Res. tel/fax. (14) 230. 6571

Questionário vide Apêndice A

0810001112