

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

RENATO GARRIDO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

**PORTO ALEGRE
2010**

RENATO GARRIDO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao departamento de Ciências da Informação da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Prof^a. Me. Rita do Carmo Ferreira Laipelt.

**PORTO ALEGRE
2010**

De tudo o que há na existência, real, físico ou imaginário, pode ser, ora sustentado pela ciência, ora defendido pela religião. Mesmo quando estas duas entidades não conseguem ultrapassar a fronteira do desconhecido, a filosofia toma partido e conforta o ignorante, porém, o que sinto por **Viviane**, apenas Deus consegue explicar.

AGRADECIMENTOS

Com muita alegria e reconhecimento, é que agradeço aos primeiros “bibliotecários” em minha vida, minha mãe, Eloá Maria Vieira Garrido, por ser fonte eterna e inspiradora de informação, e meu pai, Alsores Balsemão Garrido (*in memoriam*), cujos ensinamentos formadores do que sou, tenho como porto seguro até hoje.

Amigo e professor Eduardo Roveda Brandelli: passo inicial desta caminhada, pedra fundamental do que venho construindo. Obrigado.

Eduardo Antonio Klafke, tu tinha razão: quem tem amigo não morre pagão! Obrigado.

Agradeço aos meus tios (quase pais) Sônia, Jesus e Maria, pela acolhida nos momentos de dificuldade, que me permitiram chegar até aqui.

À minha orientadora Rita do Carmo Ferreira Laipelt, pela competência nas informações. Obrigado.

Agradeço a todos familiares, amigos, colegas de trabalho, pela compreensão nas horas “delicadas” e no distanciamento.

Agradeço aos professores, colaboradores e colegas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela aprendizagem.

Agradeço à pesquisadora Doutora Rosane Nunes Garcia pelo importante e esclarecedor encontro, que muito ajudou neste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein (1879-1955)

RESUMO

O trabalho contextualiza a ciência e a divulgação científica com o objetivo de caracterizar e conceituar a alfabetização científica. Por meio de levantamento bibliográfico, apresenta o estado da arte da pesquisa em alfabetização científica através de dados trabalhados em duas bases de dados, um repositório digital, um diretório e um diretório de grupos de pesquisa. Identifica as áreas do conhecimento que se dedicam a pesquisa sobre alfabetização científica. Apresenta o surgimento da alfabetização científica através de movimento nascido na área da Educação nos Estados Unidos da América. Verifica a abordagem da pesquisa em alfabetização científica na área das Ciências da Informação. Identifica os grupos que se dedicam a pesquisar alfabetização científica no Brasil e a distribuição no território nacional através de suas instituições. Contextualiza a competência informacional e expõe as características de uma pessoa competente em informação. Conclui que as habilidades de um indivíduo competente em informação são necessárias ao processo contínuo de alfabetização científica.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Competência Informacional. Ciência. Divulgação Científica.

ABSTRACT

The paper contextualizes the science and science communication in order to characterize and conceptualize science literacy. By using literature, presents the state of the art research in scientific literacy by data discussed in two databases, a digital repository, a directory and a directory of research groups. Identifies areas of knowledge that are dedicated to research on scientific literacy. Presents the appearance of scientific literacy through movement born in the area of Education in the United States of America. Notes the approach of research in science literacy in the area of Information Sciences. Identifies groups that are dedicated to researching scientific literacy in Brazil and the distribution within the country through its institutions. Contextualizes the information literacy and exhibits the characteristics of an information literate person. Concludes that the skills of a competent individual to information are necessary to the ongoing process of scientific literacy.

Key-Words: Scientific Literacy. Information Literacy. Science Communication. Science.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Lume	52
Quadro 2: CNPq - Grupos de Pesquisa	53
Quadro 3: CNPq - Distribuição Nacional Grupos de Pesquisa	55
Quadro 4: <i>SciELO</i>	55
Quadro 5: Lume - comunidade Artigos de Periódicos	69
Quadro 6: Lume - comunidade Teses e Dissertações	69
Quadro 7: Lume - comunidade TCC Especialização	70
Quadro 8: Lume - comunidade TCC Graduação	70
Quadro 9: Lume - comunidade Trabalhos de eventos	71
Quadro 10: CNPq – Grupo de Pesquisa 1^a	72
Quadro 11: CNPq – Grupo de Pesquisa 2a	72
Quadro 12: CNPq – Grupo de Pesquisa 3	72
Quadro 13: CNPq – Grupo de Pesquisa 4	73
Quadro 14: CNPq – Grupo de Pesquisa 5	73
Quadro 15: CNPq – Grupo de Pesquisa 6	74
Quadro 16: CNPq – Grupo de Pesquisa 7	75
Quadro 17: CNPq – Grupo de Pesquisa 8	75
Quadro 18: CNPq – Grupo de Pesquisa 9	75
Quadro 19: CNPq – Grupo de Pesquisa 10	76
Quadro 20: CNPq – Grupo de Pesquisa 11	76
Quadro 21: CNPq – Grupo de Pesquisa 12	77
Quadro 22: CNPq – Grupo de Pesquisa 13	77

Quadro 23: CNPq – Grupo de Pesquisa 14	78
Quadro 24: CNPq – Grupo de Pesquisa 15	78
Quadro 25: CNPq – Grupo de Pesquisa 16	79
Quadro 26: CNPq – Grupo de Pesquisa 1b	79
Quadro 27: CNPq – Grupo de Pesquisa 2b	80
Quadro 28: <i>SciELO</i>	81
Quadro 29: <i>LISA</i>	82
Quadro 30: <i>Web of Science</i>	83

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivo Geral	12
1.2 Objetivo Específico	13
1.3 Justificativa.....	13
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	15
2.1 Pesquisa Bibliográfica	15
2.2 Universo da Pesquisa	16
2.3 Procedimentos da Pesquisa.....	17
3 CIÊNCIA	20
3.1 Surgimento e Divisões da Ciência.....	21
3.2 Ciências Abstratas ou Formais e Ciências Empíricas	22
3.3 Ciências Básicas ou Puras e Ciências Aplicadas	23
3.4 Um Pouco de Ciência no Brasil	24
4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	26
5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	29
5.1 Apontamentos em Torno do Conceito de Alfabetização Científica	31
5.2 Competência Informacional no Processo de Alfabetização Científica.....	43
6 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	52
7 LIMITES DA PESQUISA	57
8 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE A – Repositório Digital Lume	69
APÊNDICE B – Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq	72
APÊNDICE C – Diretório <i>SciELO</i>	81
APÊNDICE D – Base de Dados <i>LISA</i>	82
APÊNDICE E – Base de Dados <i>Web of Science</i>	83

1 INTRODUÇÃO

Durante a década de 80 do século XX surgiu nas telas da televisão norte-americana um personagem cujas aventuras ficaram marcadas, principalmente, pelos métodos que empregava na resolução de problemas. Narramos dois trechos retirados de duas histórias deste personagem, com o objetivo de exemplificar uma situação envolvendo a alfabetização científica:

Trecho um - Em um ambiente, subterrâneo e sem aparente saída, um homem e uma mulher se deparam com um vazamento de ácido sulfúrico em um imenso tanque. O vazamento, causado por um abalo sísmico local, pode contaminar o solo e precisa ser contido. Diante de um problema, aparentemente sem solução imediata, o homem põe-se a pensar, e eis que, de repente, ele retira de sua bolsa algumas barras de chocolate que havia pegado pelo caminho. Com a ajuda da mulher, eles conseguem estancar o vazamento de ácido sulfúrico introduzindo na rachadura do tanque as barras de chocolate, que derretem e formam uma espécie de solda/vedação.¹

Trecho dois - Um homem, com suas funções normais comprometidas pela ingestão de um veneno rasteja pela calçada até chegar a uma grade de ferro no chão, local de entrada de uma galeria para escoamento da chuva ou algo semelhante. No interior deste local e longe do alcance de um braço, encontra-se um recipiente metálico cujo conteúdo é o antídoto que o homem precisa. Sem ter como acessar diretamente o recipiente metálico, o homem sonda sua volta e identifica no outro lado da rua alguns canos de metal. Ele apanha um dos canos e depois se dirige a um hidrante, também de metal, junto à calçada. O homem começa a golpear o hidrante com o cano até que o cano fique imantado. Em seguida, ele se dirige ao local onde está o recipiente com o seu antídoto, com a intenção de resgatá-lo. O homem consegue resgatar o recipiente introduzindo o cano de metal imantado e puxando-o para a superfície.²

Os dois trechos transcritos acima, dizem respeito a dois episódios do seriado de televisão norte-americano *MacGyver*, conhecido aqui no Brasil como **Profissão: Perigo**, exibido a partir de 1986. O personagem principal deste seriado é *Angus*

¹ Trecho retirado episódio XXXX. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=9XK1ACvs98w>

² Trecho retirado episódio XXXX. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=6WX7VS9_mK8&feature=related

MacGyver, vivido pelo ator Richard Dean Anderson, um agente secreto com formação em Física que não usa armas em conflitos, mas sim a aplicação prática do conhecimento científico juntamente com o uso de itens comuns, encontrados no dia-a-dia e em todo lugar.

Nesta parte introdutória foram utilizadas aventuras de um agente secreto fictício para melhor ilustrar o que se pretende apresentar, como um indivíduo alfabetizado cientificamente. Não se pretendeu utilizar o personagem como um exemplo que contemplasse todas as características que formam uma pessoa alfabetizada cientificamente, uma vez que seria impossível aferir tal condição em um personagem fictício. O personagem ganhou importância como exemplo, pois entendemos que as histórias deste seriado de televisão conseguem ilustrar, de forma prática/real, como uma pessoa poderia se beneficiar da alfabetização científica.

Em ambas as situações descritas nos trechos, o personagem *MacGyver* depara-se com problemas que necessitam serem resolvidos com uma certa urgência, agindo com improvisação e sem ter, muitas vezes, acesso a meios mais apropriados – como ferramentas e tecnologias mais avançadas –, fazendo-se utilizar de um canivete suíço, um rolo de fita adesiva e objetos que, normalmente, não seriam empregados para tais fins. Assim como o agente secreto do seriado, as pessoas na vida real passam por momentos em que pode haver a necessidade de agir rapidamente, baseando-se na análise do ambiente/momento/situação presente e contando apenas com recursos básicos disponíveis, prevalecendo a improvisação e o conhecimento adquirido.

Na ficção, o personagem *MacGyver* aproveita-se do bacharelado em Física, o que lhe dá a base para seu conhecimento científico; porém, o seu maior diferencial não está somente no quanto ele tem de conhecimento, mas também na forma como ele emprega este conhecimento. Ele o faz através da leitura e da interpretação do mundo natural à sua volta e a sua posição neste meio, decidindo a melhor maneira de atuar apoiado em conhecimentos específicos. Na vida real, *MacGyver* poderia ser considerado um indivíduo com as características de uma pessoa cientificamente alfabetizada.

Durante este processo, que envolve o “saber ler o mundo natural”, “identificar qual é a sua posição” e “como agir”, o indivíduo necessita de informações que, muitas vezes, não estarão a disposição ou não serão fáceis de encontrar.

Muitas vezes, as primeiras dificuldades surgem em como identificar a necessidade de informação, onde e como encontrá-la. O indivíduo que sabe identificar sua necessidade de informação e a adquire de forma eficaz e eficiente, avaliando cada resultado obtido, tem competência informacional. O indivíduo que, familiarizado com os conceitos básicos das Ciências Naturais – principalmente – e através da leitura e interpretação do mundo natural à sua volta e da sua posição neste meio, decidindo a melhor maneira de atuar, estará alfabetizado cientificamente. O indivíduo competente informacionalmente acessará com maior facilidade e rapidez as informações que precisa para ler e interpretar o mundo natural, sabendo se posicionar para agir conforme a situação. Desta forma, estará em um processo constante de alfabetização científica.

A alfabetização científica surge na Educação com a necessidade de uma reformulação curricular nas escolas norte-americanas, propondo uma melhor vida econômica e educacional no país através do conhecimento científico. A necessidade também foi fator gerador da competência informacional, num momento em que a classe bibliotecária norte-americana não era reconhecida, em uma manifestação que ignorava sua competência e importância na sociedade da informação.

Diante do exposto temos os seguintes problemas de pesquisa: Como podemos caracterizar alfabetização científica? Quais são as áreas do conhecimento científico que se dedicam à pesquisa sobre alfabetização científica? Existem grupos e instituições no Brasil relacionados à pesquisa em alfabetização científica? Existem pesquisas nas Ciências da Informação sobre alfabetização científica?

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral verificar existência de pesquisa em alfabetização científica.

1.2 Objetivo Específico

- a) caracterizar alfabetização científica;
- b) identificar as áreas de conhecimento que se dedicam à pesquisa sobre alfabetização científica;
- c) verificar a existência de pesquisas sobre alfabetização científica no campo das Ciências da Informação;
- d) identificar grupos que trabalham com pesquisas relacionadas à alfabetização científica no Brasil, através do CNPq.

1.3 Justificativa

Muito antes de a alfabetização científica impulsionar este trabalho, ou mesmo ainda, a vontade de uma vida mais significativa à Biblioteconomia, um livro, datado de 1976 – com primeira edição em 1969 -, intitulado por “Grandes enigmas da humanidade” trazia a essência e a magia da leitura e observação à tona. A primeira leitura sobre seu conteúdo – por volta do ano de 1999 – despertou interesse nos enigmas apresentados, tão somente pela curiosidade a cerca de novas informações e/ou complemento ao que já se sabia do que um olhar crítico – leitura/observação – em cima do que se falava/especulava em 1969, quase 30 anos atrás. (LISBOA; ANDRADE, 1976). É através da leitura e da observação que podemos nos apropriar da informação e tudo o que mais há em torno desta.

Ambos os assuntos, competência informacional e, principalmente, alfabetização científica, surgem como motivadores para realização deste trabalho, uma vez que o desenvolvimento – quase que instantâneo – da ciência produz informação em grande quantidade, gerando acúmulo de dados e necessidade de renovação do conhecimento, em períodos de tempo cada vez menores. Essa disponibilização de informação em constante processo de mudança e com mais facilidade de acesso proporcionada pela *internet*, fazem com que, cada vez mais, as pessoas necessitem de atualização. Esta atualização compreende poder acompanhar essas mudanças e saber aproveitar melhor os recursos de informação

disponíveis.

Acreditamos que o uso das habilidades advindas da competência informacional contribuem para a manutenção do processo de alfabetização científica, pois trata-se da forma mais segura e garantida de se obter informações com eficiência e eficácia.

Assim, diante da importância do tema, julgamos pertinente e relevante a realização de um levantamento bibliográfico em diferentes fontes de informação, tendo em vista que, para a evolução do conhecimento científico, é necessário saber o que está sendo pesquisado sobre o tema central, antes de partir para novas considerações.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Durante o passar dos tempos, o ser humano, num processo lento, vem reunindo seus pensamentos e descobertas – traduzidas como conhecimentos – com a intenção de perpetuar a transmissão da informação com mais precisão, não necessitando apenas de sua memória biológica como único meio.

A necessidade fez com que a humanidade observasse o seu entorno, e aos poucos, objetivando a liberdade de pensamento, abriu caminho para transmitir a outrem os fenômenos que estavam ao alcance de seu entendimento, por intermédio da observação e experimentação através de registros múltiplos. (FACHIN, 2003; STUMPF, 2006).

Bibliotecas passaram a ser o alvo do acúmulo de tais registros, necessitando de tratamentos especiais – além de apenas adquirir materiais – como seleção e sistematização para disponibilização. Hoje, os meios eletrônicos impulsionaram o problema do excesso de informações em instituições como as bibliotecas, fato este que afeta diretamente a quem necessita de pesquisa em determinado assunto. Selecionar literatura pertinente em meio a tanta informação pode ser um dos problemas principais na pesquisa, uma vez que esta tarefa torna-se essencial ao aluno/pesquisador ao avançar em seus trabalhos. Para tornar esse avanço uma realidade, é primordial que se conheça o que existe ao buscar referencial teórico. Sendo assim, para que essa busca tenha sucesso, faz-se necessário uma pesquisa bibliográfica. (STUMPF, 2006).

2.1 Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Stumpf (2006), a pesquisa bibliográfica assume duas dimensões, uma mais ampla e outra restrita. No sentido mais amplo, a pesquisa bibliográfica é definida como:

[...] planejamento global inicial de qualquer trabalho de pesquisa que vai desde a identificação, localização e obtenção da bibliografia pertinente sobre o assunto, até a apresentação de um texto sistematizado, onde é apresentada toda literatura que o aluno examinou, de forma a evidenciar o entendimento do pensamento dos autores, acrescido de suas próprias idéias e opiniões. (STUMPF, 2006, p. 51).

Já no sentido mais restrito, a autora define ser, a pesquisa bibliográfica:

[...] conjunto de procedimentos que visa identificar informações bibliográficas, selecionar os documentos pertinentes ao tema estudado e proceder à respectiva anotação ou fichamento das referências e dos dados dos documentos para que sejam posteriormente utilizados na redação de um trabalho acadêmico (STUMPF, 2006, p. 51).

Ao analisarmos o texto da autora, compreendemos estar usando as duas dimensões, pois como conceito mais amplo, por ter executado um planejamento inicial – sempre, sob orientação – compreendendo identificação, localização e obtenção de bibliografia pertinente até a concreta apresentação estruturada do que se estudou e concluiu; e estar usando o conceito mais restrito quando do esforço em utilizar na redação geral do trabalho, o construto que envolveu identificação e seleção de bibliografia pertinente por intermédio das anotações e fichamentos de todo referencial teórico.

2.2 Universo da Pesquisa

De acordo com Fachin (2006, p. 115-116), a delimitação do universo da pesquisa deve envolver aspectos de tempo e espaço, ou seja, “[...] do conjunto sobre cujos atributos vão decidir a investigação e, por isso, se transformarão em fontes de informação.”

Visando melhor entendimento acerca do assunto central deste trabalho, realizamos pesquisa qualitativa em duas bases de dados, um repositório digital, um diretório de grupos de pesquisa e um diretório, a fim de reunir e entender o que se está veiculado na literatura, compreendida entre os anos de 2000 a 2010, em torno do conceito relacionado ao termo, no idioma inglês, *scientific literacy*, uma vez que o mesmo não possui tradução definitiva para o português. Para um melhor resultado nas pesquisas, optamos por usar tanto o termo original no idioma inglês, como

outros termos – em português e inglês – que poderiam trazer o mesmo conceito. Assim, as pesquisas realizadas englobaram os termos complexos³ “alfabetização científica”, “letramento científico”, “*scientific literacy*” e “*science literacy*”. A pesquisa foi realizada nas bases de dados *LISA* e *Web of Science*, no diretório de grupos de pesquisa do CNPq, no repositório digital Lume e no diretório *SciELO*. Entendemos serem essas cinco fontes as de maior expressão para alcançar os objetivos desta pesquisa.

2.3 Procedimentos da Pesquisa

No repositório digital, no diretório de grupos de pesquisa, no diretório e nas duas bases de dados utilizadas para realização das pesquisas, foram efetuados dois tipos de buscas para cada termo: uma busca abrangente, compreendendo campos como “Pesquisa Geral”, “Todos os Índices”, “*Anywhere*” e “*Topic*”, e uma busca mais específica, compreendendo campos como “título”, “palavras-chave”, “*title*”, “*keywords*” e “*Descriptors*”.

Consideramos como Zero (0) Registros a observação de nenhum resultado obtido na pesquisa. Consideramos como Resultado Positivo os termos recuperados nos campos “título”, “resumo/abstract” ou “corpo textual”. Consideramos como Resultado Negativo a recuperação de registros com parte do termo pesquisado, como por exemplo, na pesquisa por ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, o retorno de registros com a palavra ALFABETIZAÇÃO ou somente a palavra CIENTÍFICA. Foram analisados somente os registros com Resultados Positivos.

Lume⁴ é um nome próprio atribuído ao repositório digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trata-se de um portal, de acesso – aberto, à maioria dos documentos – às coleções digitais da produção intelectual do seu corpo docente, discente e técnico administrativo gerados no âmbito desta Universidade ou fora dela. A importância deste repositório como fonte de informação, neste trabalho, se deve ao fornecimento de dados relativos e significativos ao universo do

³ Do ponto de vista terminológico, os termos complexos (constituídos por diversos lexemas, e também conhecidos como sintagmas terminológicos) são formados “por dois ou mais radicais, aos quais podem-se acrescentar outros elementos [...]” (ISO 1087, 1990, p.7) Ex.: raio infravermelho.

⁴ Informações obtidas no site: <http://www.lume.ufrgs.br/>

pensamento científico acadêmico desta instituição, através da visibilidade e acesso aos mais de 17 mil registros. Neste repositório a pesquisa foi realizada nas comunidades “artigos de periódicos”, “teses e dissertações”, “trabalhos de conclusão de curso de especialização”, “trabalhos de conclusão de curso de graduação” e “trabalhos de eventos”.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país. Sua história está diretamente ligada ao desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil contemporâneo. Este diretório é relevante neste trabalho por conter informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no país propiciando a identificação de instituições e pesquisadores relacionados com a alfabetização científica no Brasil. Suas informações são atualizadas continuamente pelos líderes de grupos, pesquisadores, estudantes e dirigentes de pesquisa das instituições participantes, constituindo um eficiente instrumento para o intercâmbio e troca de informações, além de um importante papel na preservação da memória da atividade científico-tecnológica brasileira. Neste diretório de grupos a pesquisa foi realizada diretamente na “Consulta grupos de pesquisa”, onde optamos por “Todas as palavras” e sem qualquer filtragem disponível.

A *Scientific Electronic Library Online* é um diretório destinado à indexação de periódicos científicos eletrônicos. Neste trabalho, este diretório é relevante como fonte de pesquisa por reunir os melhores periódicos científicos de cada área do conhecimento, devido ao seu rigoroso critério de seleção, que contribui para o desenvolvimento da pesquisa científica aumentando a visibilidade, credibilidade e acessibilidade nacional e internacional da publicação científica da América Latina e Caribe. Neste diretório a pesquisa foi realizada através das opções “método: integrada”, “onde: Regional”, “título” e “palavra-chave”.

A *Library and Information Science Abstracts (LISA)* é uma base de dados internacional, que oferece serviços de indexação abrangendo cerca de 500 periódicos de mais de 60 países. Sua relevância neste trabalho se deve ao acesso de informações bibliográficas especializadas nas áreas de Biblioteconomia, Ciências da Informação e Tecnologias da Informação. Nesta base de dados a pesquisa foi realizada em “*Advanced Search*”, pela busca “*Anywhere*”, “*keywords*”, “*title*”, “*descriptors*”, “*Data Range: 2000 to 2010*”.

A *Web of Science* é uma base de dados internacional e multidisciplinar que oferece informações diversificadas em mais de 36 milhões de registros distribuídos entre artigos, bibliografias, revisões de livros, correções e adições, discussões editoriais, ficção e prosa, itens sobre indivíduos, e revisão de software de computador, hardware, e base de dados. A relevância para este trabalho ocorre por esta base de dados fornecer informações de citações multidisciplinares, principalmente da área das Ciências da Informação e demais ciências. Nesta base de dados a pesquisa foi realizada nos critérios “*in: Topic*”, “*Timespan: From 2000 to 2010*”, “*Citation Databases: todas*”.

3 CIÊNCIA

Não podemos pensar em alfabetização científica sem antes falar de ciência, pois é somente a partir de seu entendimento que podemos nos voltar à sua aplicação.

São inúmeras as definições de ciência encontradas nas literaturas específicas, assim como são muitas as divisões que separam as ciências conforme suas finalidades e objetos de estudo.

Em sentido geral e amplo, usada por muitos autores como Hazen e Trefil (1995), Lungarzo (1989) e Freire-Maia (1997), ciência refere-se ao conhecimento ou prática sistematizada, sendo um meio de se ambientalizar com o mundo natural e diferenciando-se do senso comum. Também neste contexto, Iglesias (1983) define a ciência como um orgulho entre as obras da espécie humana, traduzindo-a como a capacidade de entender, explicar e dominar a natureza.

O senso comum que, ao contrário da ciência, conforme diz Matallo Júnior (1988 apud FREIRE-MAIA, 1997, p. 20) “[...] é um conjunto de informações não sistematizadas que aprendemos por processos formais, informais e, as vezes, inconscientes, e que inclui um conjunto de valorações”. Ainda na questão da diferenciação entre ciência e senso comum, Lungarzo coloca que:

Enquanto o senso comum habitualmente cinge-se aos dados imediatos, ou, então, procura explicações nem sempre profundas, o conhecimento científico procura bases sólidas, justificações claras e exatas. A tendência do cientista, porém, é de se aproximar gradativamente de fundamentos fortes para seus conhecimentos. (LUNGARZO, 1989, p. 12).

A diferenciação entre ciência e senso comum se faz necessária neste momento, pois entendemos que a alfabetização científica exerce seu papel entre as duas definições, porém, sem separá-las, atuando como forma de levar para as pessoas dos dois mundos o conhecimento/entendimento de ambas as partes.

3.1 Surgimento e Divisões da Ciência

O pensamento científico, como se conhece hoje, surgiu na Grécia Antiga com os pensadores, ditos filósofos (IGLESIAS, 1983). Mas por outro lado, o homem primitivo, conforme menciona Freire-Maia (1997) mesmo que de forma tosca, manifestava preocupações “filosóficas” e “científicas” através do desenvolvimento de tecnologias rudimentares, formas de escrita e outros.

A filosofia grega – cuja ciência está incluída neste contexto temporal – surge no século VII a.c., época também atribuída ao surgimento da “Ciência Natural” grega. Esta atribuição se dá pela crença de Tales de Mileto (640-562 a.c.) de que o elemento natural de todas as coisas era a água. (FREIRE-MAIA, 1997). A alfabetização científica atua, principalmente – com mais ênfase – no que diz respeito às leis das Ciências Naturais.

Meadows (1999), examinando a natureza das diferenças entre as muitas disciplinas científicas, mas, principalmente entre Ciências Naturais e Sociais, faz um breve relato sobre estas. Segundo o autor, no século XVII – possivelmente na Europa – os estudos em torno do mundo real consistiam em estudos filosóficos, em que se entendia como Filosofia Natural, as Ciências Físicas de hoje – Física, Química, etc. – que, já naquele tempo, proporcionavam conhecimentos importantes do nosso mundo através de métodos lógicos e quantitativos encontrados na matemática – e, como Filosofia Moral, as Ciências Modernas: História e outras deste tempo atual –. No mesmo século XVII, as ideias baconianas – Francis Bacon (1561–1626) e as inovações em torno dos métodos empíricos para se obter resultados científicos –, começaram a mudar novamente o conceito de ciência, cujo resultado caracterizou-se com a introdução de novas matérias atribuídas como ciência até o século XIX. Depois da metade do século XIX, novas mudanças ocorreram, passando a se chamar de ciência qualquer corpo de conhecimento ou especulação devidamente organizada, entrando nesta classificação a Ética e a Geologia.

Meadows – antes de falar nas questões de comunicação científica – destaca outras mudanças ocorridas, como por exemplo, a Ética, não mais tida como ciência, bem como a apresentação de uma tentativa de conceituar ciência de forma aceitável em todos os países:

[...] a ciência é um corpo coerente e sistemático de conhecimentos sobre qualquer tema, formal ou empírico, natural ou cultural, alcançado por qualquer método, desde que 1) esteja baseado em estudos e pesquisas rigorosos, honestos e sérios, e chegue a percepções a que não chegariam leigos ou observadores superficiais, e 2) destine-se a propósitos intelectuais ou pragmáticos de cunho geral, mas não á aplicação prática imediata num caso ou situação concreta. (MACHLUP, 1980, p. 69 apud MEADOWS, 1999, p. 40)⁵.

O que se entende a partir dos apontamentos feitos por Meadows é que as mudanças dos conceitos sobre ciência, durante o passar do tempo, são baseadas nas observações sobre os objetos de estudo e finalidades empregadas.

3.2 Ciências Abstratas ou Formais e Ciências Empíricas

Uma das classificações mais básicas – ou comumente encontradas – sobre ciência, diz respeito aos seus objetos de estudo. Destacamos a distinção entre o estudo das ideias e o estudo dos fatos. Como mencionam Lungarzo (1989), Granger (1994) e Freire-Maia (1997), as ciências em que não se pode demonstrar tudo, partindo-se do princípio que devem ser aceitos seus fenômenos, sem demonstrações, se desenvolvendo unicamente pelas forças do pensamento, são chamadas de **Ciências Abstratas ou Formais**. Nesta classificação, estão inseridas, por exemplo, as Ciências Matemáticas e Lógicas.

O estudo dos fatos ou coisas reais, cujos fenômenos podem ser demonstrados na prática, e a sua existência ficando fora do construto e independente do pensamento, sendo perceptíveis aos sentidos, aqui são empregados através das **Ciências Empíricas**, também conhecidas como **Fatuais ou Reais**. Por sua vez, as **Ciências Empíricas** se dividem em outras duas: **Ciências Naturais**, que estudam a natureza e suas leis, e **Ciências Sociais ou Humanas**, que estudam os fenômenos relativos ao homem, a cultura, a sociedade.

No que diz respeito às Ciências Sociais ou Humanas, incluem-se como exemplos a Economia e Pedagogia. Com relação às Ciências Naturais, podemos citar como exemplos mais significativos a Física, Química e Biologia. (LUNGARZO, 1989; GRANGER, 1994; FREIRE-MAIA, 1997).

⁵ MACHLUP, F. **Knowledge and knowledge production**. New Jersey: Princeton University Press, 1980. 69 p.

3.3 Ciências Básicas ou Puras e Ciências Aplicadas

De acordo com os autores Lungarzo (1989), Granger (1994) e Freire-Maia (1997), a ciência é classificada quanto à análise dos seus objetos de estudo, sejam fatos não reais ou fenômenos que possam ser demonstrados na prática. Também se encontra classificações na ciência analisando as finalidades pelas quais seus objetos de estudos são empregados.

Esta classificação envolve duas divisões: **Ciências Básicas ou Puras**, que estudam os conceitos básicos do conhecimento descobrindo leis que possam explicar a realidade em sua totalidade, e as **Ciências Aplicadas**, que estudam formas de aplicar o conhecimento humano para coisas úteis à humanidade. (BUNGE, 1980). Ainda sobre a **Ciência Básica ou Pura**, Freire-Maia (1997) esclarece que se trata de uma ciência que depende de deduções a partir de verdades demonstradas, ou estudos sem preocupação com aplicações práticas. As Ciências Aplicadas visam a aplicação do conhecimento para a solução de problemas práticos. Por isso são importantes para o desenvolvimento tecnológico. Seu uso no cenário industrial é normalmente referenciado como pesquisa e desenvolvimento. (BUNGE, 1980).

Um bom exemplo que permeia as duas classificações é usado por Freire-Maia (1997) ao citar o trabalho do geneticista americano Hermann Joseph Muller (1890-1967), ganhador do prêmio Nobel em 1946. Em 1927, o geneticista publicou os resultados de uma pesquisa de vários anos sobre o aumento das frequências de mutações nos descendentes de moscas drosófilas, causado por aplicação de raios X. Na época, tal descoberta não implicava em melhorias a ninguém, porém outros cientistas, baseados nas pesquisas de Muller, aplicaram os mesmos raios X sobre cogumelos que produzem a penicilina. Como resultado, as linhagens desses cogumelos – já com as devidas mutações – produzem mais penicilina do que as linhagens naturais primeiras. De uma Ciência Básica, utilizada sem pretensões, surgiu uma Ciência Aplicada, com melhorias à humanidade.

De acordo com Bunge (1980), a Ciência Básica é um componente da cultura, que por sua vez, é um componente da sociedade, e o avanço da ciência contribui para elevar o nível cultural de uma sociedade. Para Harres (2000) o ensino de ciências, além de propiciar ao estudante uma visão adequada da natureza da

ciência, superando visões distorcidas,⁶ deve inclinar-se sobre a formação dos cidadãos, com o entendimento de fenômenos naturais, com o desenvolvimento do raciocínio lógico, entre outros.

3.4 Um Pouco de Ciência no Brasil

A ciência no Brasil tem pouca idade, apesar de, em alguns pontos, se comparar com a trajetória mundial. No Brasil colônia – até o século XVIII – a ciência só era vista através de pouquíssimos indivíduos de classes dominantes, cuja formação educacional era produzida no exterior. As poucas ações do governo português na colônia limitavam-se às necessidades técnicas ou militares. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Uma das primeiras tentativas de criação institucional ligada à ciência surgiu em 1772 com a Academia Científica do Rio de Janeiro pelo marquês de Lavradio. Em 1779, a academia fora esvaziada, sendo reaberta mais tarde com o nome de Sociedade Literária do Rio de Janeiro, vindo a fechar de vez por questões políticas em 1794. Com a chegada da corte portuguesa, a ciência teve manifestação mais consistente. A abertura dos portos, a suspensão da proibição de impressão e o surgimento das primeiras instituições de ensino superior ou de interesse ligado às ciências e às técnicas – Academia Real Militar (1810) e Museu Nacional (1818) –, mudaram o perfil do país, até então, colônia. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Do período posterior à época do Brasil colônia, até início do século XX, não havia consolidação científica no país, apesar de uma onda de otimismo crescente tomada por todos, e refletido pelo crescimento significativo de periódicos relacionados, de alguma forma, à ciência. Após este período e, por iniciativas individuais como as de professores, cientistas, engenheiros, médicos e outros é que as atividades científicas começaram a se tornar mais visíveis. Em 1916, criou-se a Sociedade Brasileira de Ciências, transformada mais tarde – 1922 – em Academia Brasileira de Ciências (ABC). Contudo, entre os anos 30 e 70, a ciência no Brasil cresceu de forma lenta, apesar da sua institucionalização no país. Fato esse

⁶ Visões distorcidas como: validade intrínseca; ciência é social, política e economicamente neutra; é por si só um critério de verdade; ciência é somente sentimento lógico, frio e racional.

ocorrido devido às primeiras faculdades de ciências e institutos de pesquisas, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em 1948, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas em 1949, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) em 1951, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada e o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, ambos em 1952, entre outros. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Por reflexo das mudanças na educação científica nos Estados Unidos da América, na década de 60 o Brasil foi tomado por um movimento de renovação na educação. Esse movimento levou a criação de centros de ciência espalhados pelo país que, infelizmente, não puderam levar o progresso científico à diante por consequências do golpe militar de 1964. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Da década de 70 aos dias atuais, e acompanhado a tendência internacional, a ciência no Brasil passou a ter caminhos mais prósperos e com novas finalidades, sendo explorada e trabalhada por várias instituições como centros, museus, jornais diários, revistas e até programas de televisão. Toda essa mudança na ciência no Brasil proporcionou não só avanço em seus campos, como, cada vez mais a aproximação do grande público – leigo – com um mundo, até então fechado e de difícil compreensão. Neste contexto é que a divulgação científica tem e exerce papel muito importante. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O progresso da ciência é questão de interesse público, uma vez que os resultados dos seus estudos podem trazer grandes benefícios à sociedade. Portanto, ser capaz de acompanhar com consciência e posicionamento sobre o mundo científico, e estar a par das evoluções científicas, é essencial a todos. (MASSARANI, 1998).

Contudo, antes de prosseguirmos, cabe aqui uma ressalva quanto ao uso da expressão “divulgação científica”. Encontra-se na literatura indicações de que há equivalência entre esta expressão e outras como: “vulgarização científica”, “popularização da ciência” e “comunicação pública da ciência”. Para a realização deste trabalho escolhemos a expressão divulgação científica, pois: “[...] Divulgação é o envio de mensagens elaboradas mediante a transcodificação de linguagens, transformando-as em linguagens acessíveis, para a totalidade do universo receptor.” (PASQUILI, 1978, apud, MASSARANI, 1998, p. 18)⁷.

No fim da Idade Média, início da Idade Moderna – século XIV – a revolução científica estava em curso, tendo expressão e aceitação cada vez maior na sociedade. Com a primeira e segunda Revolução Industrial – respectivamente em meados do século XVIII e fins do século XIX – os resultados práticos das aplicações científicas ganharam mais respeito pela consciência sobre o avanço desta prática sobre o progresso material. Porém, foi ao final da II Guerra Mundial que uma mudança radical no entendimento da aplicação científica realizou-se. Foi neste contexto que iniciativas de transformar o entendimento acerca dos conhecimentos científicos do mundo dos especializados ao grande público aconteceram. (ALBAGLI, 1996).

Albagli (1996, p. 397) aponta diferenciação entre divulgação científica, comunicação científica e difusão científica. Esta última englobaria as duas primeiras, pois, “[...] refere-se a todo e qualquer processo usado para a comunicação da informação científica e tecnológica”.

Já a comunicação científica, para Meadows (1999), caracteriza-se pela comunicação da informação científica a públicos especializados. Para o autor a

⁷ PASQUALI, Antonio. **Comprender la comunicación**. Caracas: Monte Ávila Editores, 1978. 289 p.

comunicação constitui parte essencial do processo de investigação científica, pois a pesquisa científica só terá legitimidade quando analisada e aceita pelos pares.

A divulgação científica, por sua vez, refere-se ao entendimento do grande público – o não especializado – sobre as informações científicas através de linguagem que transcorra entre os dois mundos. (ALBAGLI, 1996; CANDOTTI, 2002; ALMEIDA, 1931).

No Brasil, a divulgação científica surgiu com a história da própria ciência. Principalmente com a criação da Imprensa Régia, em 1810, depois da chegada da corte portuguesa. As primeiras manifestações apareceram com textos e manuais voltados para a educação científica, muitos sendo traduções do francês. Neste mesmo período, os primeiros jornais, como a Gazeta do Rio de Janeiro, O Patriota e o Correio Braziliense também publicavam artigos de cunho científico. (KEMPER, 2008; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Em decorrência das revoluções industriais ocorridas na metade do século XIX, a divulgação científica tomou proporções maiores no mundo e no Brasil, neste último, em escalas menores, através de exposições e de atividades individuais, ligadas principalmente às Ciências Naturais e a doenças tropicais. A instrução pública e a educação científica faziam parte da realidade de uma pequena elite, não atingindo a população, formada em quase sua totalidade por analfabetos – mais de 80% –. Nesta pequena elite, a divulgação científica passa a ser realizada através de ideias de aplicações científicas às artes industriais. (ALBAGLI, 1996; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Da última década do século XIX até início do século XX, por reflexos dos acontecimentos mundiais, o papel da divulgação teve um refluxo. De acordo com Albagli (1996), Moreira e Massarani (2002), o envolvimento de cientistas e professores, bem como o oferecimento de conferências, cursos populares, número de revistas e artigos relacionados às ciências, decresceram. A divulgação científica voltou a crescer, somente, no século seguinte, por meio das atitudes de um grupo pequeno de pessoas – ligadas às principais instituições científicas e educacionais do Rio de Janeiro – que participavam intensamente da construção de caminhos para a pesquisa básica e difusão mais ampla da ciência no Brasil. (KEMPER, 2008).

Muitos pontos marcaram a divulgação científica no Brasil. Em 1916 foi criada a Sociedade Brasileira de Ciências, e sete anos mais tarde, em 1923, a primeira rádio brasileira, a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, com o objetivo de difundir

informações e temas educacionais, culturais e científicos. Em 1925, Einstein, em visita ao Brasil, fez uma alocação na rádio salientando a importância desta difusão, em um novo meio de comunicação. (KEMPER, 2008; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Nas décadas seguintes, a divulgação científica adquiriu novas formas quando, por exemplo, a produção de filmes, pelo Instituto Nacional de Cinema Educativo, destinados às informações científicas. Também se destaca o escritor Monteiro Lobato (1882-1948), cujas histórias traziam a presença marcante das ciências, e o médico, microbiologista, economista, José Reis (1907-2002), um dos fundadores da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), também considerado um dos pioneiros do jornalismo científico no Brasil. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Dos anos 70 em diante, a divulgação científica no Brasil passou por momentos ricos em experiências. Reuniões anuais voltaram a ter repercussão e interesse nacional, revistas de cunho científico surgiram, tanto para enfatizar a ciência produzida no país, quanto aos conteúdos voltados às crianças. Programas televisivos voltados para ciência surgem juntamente com novas publicações periódicas, destinadas a públicos mais especializados, e também às crianças. (KEMPER, 2008; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Sem dúvida, a divulgação científica, não somente no Brasil, mas no mundo, situa-se em processo contínuo de evolução. Esta afirmação ganha força pela existência da *internet*, ou melhor, pelo conteúdo e disponibilização que esta oferece. Um bom exemplo – do poder da *internet* – são os *blogs* destinados à divulgação científica. Em recente tese de Doutorado pela UFRGS, Sanfelici (2009, p. 12) dá ênfase ao crescimento e mudanças acontecidas por intermédio da *internet*: “[...] novas formas de comunicação e difusão da cultura, sobretudo a *internet* com seus milhares de *blogs*, trouxeram mudanças radicais no formato do conto [...]”. Neste trabalho, a autora contextualiza o assunto – *internet* – como uma nova forma de comunicação e difusão da cultura em torno de narrativas e contos literários. (SANFELICI, 2009). Da mesma forma que a *internet* – através de *blogs* ou outras páginas eletrônicas – mudou a visualização de formas literárias, pode perfeitamente exercer o mesmo papel com relação à divulgação científica.

5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Com a chegada da década de 50 do século XX, época marcada pelo término da 2ª Guerra Mundial e em meio a Guerra Fria – entre Estados Unidos da América e a extinta União Soviética –, começa uma nova corrida, por parte de educadores e cientistas americanos. O lançamento do primeiro satélite espacial artificial *Sputnik*, em 1957, marcou o início do progresso científico soviético e, conseqüentemente, motivou os Estados Unidos a mudarem suas bases curriculares na educação. Com a ameaça soviética, o governo americano e outras entidades moveram esforços para que fossem desenvolvidos nos jovens americanos – através da educação básica – pensamentos e atitudes fundamentadas nos conhecimentos científicos. Esta corrida possuía propósitos bem definidos por parte do governo americano, apoiado na educação: a formação de cientistas para o desenvolvimento econômico do país e, conforme a realidade das superpotências da época, a condição de liderança na corrida armamentista (KRASILCHIK, 1987).

Num primeiro momento, o movimento para desenvolver nos jovens uma postura científica possuía olhares e interesses político-econômicos – com uma forte ligação à Guerra Fria –, porém, com a questão dos problemas ambientais aflorando, no final da década de 1980, a visão sobre esta questão científica mudou e a preocupação pelas questões sociais começou a fazer parte deste movimento (SANTOS, 2007).

Autores como Santos (2007), Krasilchik (1987) e Penick (1998) atribuem ao período do final da década de 1950, por parte das intenções americanas em desenvolver a consciência científica nos jovens, um primeiro despertar do que viria a ser o movimento “alfabetização científica”. Nas décadas seguintes, outros movimentos e publicações oriundas de instituições diversas nortearam e delimitaram a alfabetização científica. Um desses movimentos é a competência informacional. Antes mesmo do bibliotecário americano Paul Zurkowski, na década de 70 do século XX, utilizar o termo *information literacy*, surgem as primeiras manifestações do que viria a ser hoje a competência informacional, iniciada pelas atitudes de bibliotecários insatisfeitos com as posições do governo que atribuía o desenvolvimento cognitivo dos estudantes sem relação/envolvimento com o papel dos profissionais de biblioteconomia. As reações por parte desta classe de profissionais desencadearam

conseqüências produtivas à sociedade da informação. Padrões para a identificação e desenvolvimento de competências informacionais em estudantes foram desenvolvidos e incorporados como medidores em vários níveis da educação mundial por parte de várias áreas do conhecimento, principalmente da ciência. (CAMPELLO, 2003).

Outra referência que serve para fundamentar o nascimento da alfabetização científica é o Projeto 2061 da *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), criado em 1985 com a intenção de motivar e ajudar todos os jovens americanos a atingirem um mínimo de conhecimento em Ciências, Matemática e suas tecnologias. O projeto ganhou este nome – Projeto 2061 – pois, no ano de sua criação, o Cometa Halley podia ser observado da terra. Os jovens que iniciavam as atividades escolares à época da criação do Projeto 2061 poderiam no ano de 2061, quando o Cometa Halley passar novamente perto da terra, ter uma vida alterada para melhor devido aos conhecimentos em torno da Ciência. (*AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE*, 1989).

Por se tratar de assunto relativamente novo na literatura – independentemente da área que o utiliza – não existe um consenso quanto ao uso do termo – por parte de autores que escrevem a respeito –, muito menos limita-se a uma única área do conhecimento a utilização do conceito em torno de alfabetização científica ou de “*scientific literacy*”, cuja existência remonta à década de 60, do século XX, quando utilizado pela primeira vez por John Dewey (1859-1952) no início do século XX. (SANTOS, 2007).

Em vista disto, neste trabalho optamos pelo termo em português “alfabetização científica”, como sendo o termo que engloba as muitas definições mencionadas por autores como Schwartzman; Christophe (2009), Silva (2008), Castanheira (2007), Santos (2007), Demo (2007), Paula; Lima (2007), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2006), Mamede; Zimmermann (2005), Germano (2005), Santos; Nascimento-Schulze; Wachelke (2005), Steffani; Lamaison; Darde (2004), Lorenzetti; Delizoicov (2001), Chassot (2000), Penick, (1998), Witter (1996), Hazen e Trefil (1995).

5.1 Apontamentos em Torno do Conceito de Alfabetização Científica

Em um documento solicitado pela Academia Brasileira de Ciências para apresentar um balanço das realizações em ciências no Brasil, tanto por parte dos projetos da Academia, quanto por outros projetos de educação, os autores Schwartzman e Christophe utilizam o termo alfabetização científica, que surge como uma das questões conceituais neste estudo. Os autores indicam não haver distinção entre os termos alfabetização e letramento. (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

Mihran (2009) comenta sobre o 34º Fórum de Política de Ciência e Tecnologia. Trata-se de evento ocorrido em 2009, em Washington, DC. Neste fórum é discutido de forma extensiva os avanços tecnológicos e pertinentes em bibliotecas e para tecnólogos da informação, sobre Ciência e Tecnologia Política, além de jornalismo científico e alfabetização científica, interesses em políticas públicas problemas enfrentados pela ciência, engenharia e outras comunidades de educação, realizados pela *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*.

Em sua dissertação de mestrado, Silva (2008), apresenta definição para alfabetização científica, diferenciado-a do letramento científico. Ao analisar como se dá a alfabetização científica na prática docente do professor dos anos iniciais do ensino fundamental, o autor ressalta a importância dos ensinamentos relativos às Ciências Naturais aos alunos do curso de Pedagogia, visando identificar elementos capazes de contribuir para a renovação na formação de professores. De acordo com o autor, letramento científico viria a ser a forma como as pessoas utilizariam os conhecimentos científicos – no trabalho, vida social ou pessoal – melhorando a sua vida, ajudando a tomar decisões frente a um mundo em constante mudança. A alfabetização científica proposta refere-se a esse ensinamento sendo passado nas primeiras séries do ensino fundamental. (SILVA, 2008).

Gutiérrez Vargas (2002) sugere que mudanças nas atitudes no processo educacional são necessárias para integrar a aprendizagem da ciência com o ensino superior. A aprendizagem da ciência e da alfabetização científica surge como uma proposta para incorporar a informação e o conhecimento das profissões, desenvolvendo nos alunos uma cultura educacional baseada na utilização de duas fontes de informação científica: o artigo original de pesquisa e artigo de revisão.

No mesmo contexto, exposto pela autora, Silva (2008) aponta a necessidade da aprendizagem em ciências e, conseqüentemente, em alfabetização científica para a formação de professores de Pedagogia como processo de renovação nesta formação.

O artigo de Schultz-Jones e Ledbetter (2009) relata os resultados da investigação a partir de um estudo sobre as redes sociais de mídia da Biblioteca Escolar Especializada no norte do Texas, e apresenta um levantamento, realizado em 2007/2008, das atitudes de professores de ciências para esta escola. A análise dos resultados sugere que duas dimensões podem fornecer uma base para a construção de relacionamentos na rede social da escola: credibilidade e visibilidade. Estas dimensões podem oferecer oportunidades para fortalecer os esforços de colaboração entre a escola e professores de ciências.

Ainda em Silva (2008), as dimensões “credibilidade” e “visibilidade” que formarão a base deste processo, poderão surgir com um primeiro despertar através da alfabetização científica na formação de profissionais como professores e bibliotecários.

Já Castanheira (2007), em sua dissertação de mestrado, apresenta os resultados de uma pesquisa feita em sala de aula pela aplicação de ensino de Ciências Naturais integrado à alfabetização. Neste caso, a alfabetização usada pelo autor refere-se ao processo de apreensão e transcrição de códigos, geralmente empregado nas séries iniciais. No que diz respeito às Ciências Naturais, o uso do termo letramento científico por parte do autor se faz presente e necessário, pois envolve práticas que venham a contribuir para a transformação em um ambiente interacional favorável ao ensino e aprendizagem. Nas práticas em que há o desenvolvimento de habilidades que permitem ao sujeito utilizar-se de metodologias que embasam a ciência para a compreensão das informações e do contexto do cotidiano, é atribuído o termo letramento científico, e não alfabetização científica. (CASTANHEIRA, 2007).

Em seu artigo, Payo (2008) apresenta o NSDL K-12 - Mapas de Alfabetização em Ciências, criado pela National Science Digital Library (NSDL), biblioteca on-line da National Science Foundation, com a finalidade de proporcionar um melhor acesso à ciência e ao conteúdo de matemática. Esta ferramenta auxilia bibliotecários que trabalham com professores de ciências, que diante da enorme quantidade de conteúdos em ciências e matemática disponíveis online, podem se

perder ao tentar selecionar materiais necessários e importantes para os alunos alcançarem, com eficácia, os objetivos de aprendizagem.

Payo expõe a finalidade da alfabetização científica para propósitos definidos: seleção e avaliação de informações. Castanheira (2007) apresenta resultados de pesquisa relativos ao processo de apreensão e transcrição de códigos, em que envolve práticas em que há o desenvolvimento de habilidades que permitem ao sujeito utilizar-se de metodologias que embasam a ciência para a compreensão das informações e do contexto do cotidiano. Esta metodologia tem como base as Ciências Naturais e alfabetização científica.

Santos (2007) utiliza tanto alfabetização quanto letramento para traduzir o termo do inglês *literacy*, porém, atribui conceitos diferentes para cada um dos termos. Para alfabetização, o autor adota o conceito que envolve uma pessoa conhecedora dos termos da linguagem científica, enquanto que letramento diz respeito à pessoa que faz uso da prática social. Explica o autor que pode uma pessoa ser alfabetizada e não entender o conteúdo de um artigo científico, ao mesmo passo que uma pessoa pode ser letrada em ciência, mesmo não sabendo ler/escrever, tendo contato constante com informações do mundo científico através de outrem. No artigo, o autor menciona a importância da educação em ciências a serviço da humanidade, desvelando preocupações vindas desde o século XVI, por Francis Bacon (1561-1626), passando pela incorporação da ciência no currículo escolar do século XIX na Europa e Estados Unidos da América até as primeiras manifestações do *scientific literacy* por John Dewey (1859-1952) no início do século XX. A partir de 1950, quando se atribuía uma supervalorização do conhecimento científico sobre as demais áreas do conhecimento humano é que se deu maior ênfase mundial à educação científica. (SANTOS, 2007).

Um bom exemplo da situação mencionada por Santos (2007) vem de fato acontecido recentemente neste ano de 2010, por conta das eleições, onde o candidato a uma vaga de deputado federal pelo Estado de São Paulo, Francisco Everardo Oliveira Silva (1965-), mais conhecido como palhaço Titirica, elegeu-se diante da possibilidade de ser um indivíduo analfabeto. O problema – ou solução – não reside na questão da eleição – pois, o mesmo foi eleito pela população e não pela sua capacidade de ler e escrever – mas sim, no fato de um artista dos palcos,

que produz e transmite alegria e, com certo talento, vem desde os 8 anos de idade⁸ trabalhando em circos e outras apresentações de grande visibilidade pública. Esse artista vem se consagrando nacionalmente, desde 1996, através de CDs musicais e programas televisivos. Não podemos afirmar que tal indivíduo é por completo alfabetizado cientificamente ou mais grave ainda, analfabeto em leitura e escrita, porém, são justas duas considerações a respeito: uma das principais características de um indivíduo alfabetizado cientificamente, diz respeito à habilidade de leitura e interpretação do ambiente/mundo à volta. Neste caso, o cidadão Francisco Everardo Oliveira Silva, conseguiu dar vida/sustento a um personagem pelas interpretações cômicas, deboches, humor negro e, principalmente, sátiras enquadradas em fatos e assuntos por vezes corriqueiros – em atuações artísticas – como política, traição/o homem traído/o corno e sexualidade/homossexualidade; o fato de haver possibilidades de ser uma pessoa analfabeta, não lhe impossibilitou ascensão profissional/artística.

Da mesma forma, Mamede e Zimmermann (2005) usam o termo letramento científico como sendo a capacidade de uso da ciência e do conhecimento científico no cotidiano, diferenciando-se de alfabetização científica, entendida como o domínio dos termos e conceitos científicos, sem o uso prático. As autoras justificam o uso de letramento em detrimento de alfabetização por basearem-se nas definições mais restritas dos dois termos: [...] alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 1-2).

Demo (2007) escreve sobre as dimensões alcançadas pela alfabetização tradicional cuja prática envolve o ler, escrever e contar, e a necessidade do uso de alfabetizações mais específicas, com práticas que fogem da alfabetização tradicional, porém, sem deixar de contemplá-las. “Alfabetizações” é um termo usado no plural, para indicar o contexto sócio-histórico da alfabetização, e para assinalar novos desafios da iniciação para a vida e para um mercado cada vez mais digital. O autor não cita os termos alfabetização científica nem letramento científico, também não utiliza de contexto que envolva a prática da alfabetização científica como exemplo. (DEMO, 2007).

⁸ Wikipedia: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Tiririca_\(artista\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Tiririca_(artista))

Em artigo, Kearns e Hybl (2005) mostram que a colaboração entre bibliotecários e professores de Biologia formou uma parceria para desenvolver em laboratório de ciências um módulo de alfabetização científica, para o uso em aulas de introdução à Biologia. O módulo, projetado para auxiliar os alunos na pesquisa bibliográfica, consiste em atividades em laboratório e em casa através de um tutorial baseado na *web*. Kearns e Hybl apresentam, como produto de uma parceria, um outro meio de promover a alfabetização científica.

Demo (2007) expõe que as dimensões alcançadas pela alfabetização tradicional podem ser alcançadas – e também superadas – por outras “alfabetizações” mais específicas, com práticas que fogem das da alfabetização tradicional, porém, sem deixar de contemplá-las.

Em artigo escrito para revista *Química na Escola*, da Sociedade Brasileira de Química, Paula e Lima (2007) adotam o uso do termo letramento científico ao invés de alfabetização científica – termo entendido pelos autores como apropriação do código fonético – como forma de ajudar o aluno na educação em ciências, termo maior que abrangeria o letramento científico. (PAULA; LIMA, 2007).

No último Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), ocorrido no ano de 2006, o Brasil, como país convidado, aparece com um desempenho baixo em ciências, figurando entre os países de piores resultados. Esta avaliação é produzida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), vinculada ao Ministério da Educação (MEC). De acordo com o que consta nas apresentações do documento⁹, desde a primeira aplicação do PISA no Brasil, usa-se o termo letramento, para traduzir do inglês *literacy*. O termo é usado para indicar a capacidade de ir além da simples aquisição de conhecimentos, demonstrando competência para aplicar esses conhecimentos em situações do dia-a-dia. (INEP, 2006).

Ao escrever sobre a popularização da ciência, Germano (2005) expõe que o crescente avanço da ciência e tecnologia marcou a sociedade do século XX, a ponto de desencadear um processo cujo prenúncio poderá levar à chamada nova sociedade do conhecimento. Ao usar o termo popularização da ciência, o autor parte

⁹ Este trabalho compreende, assim, uma análise geral do desempenho brasileiro, que complementa informações registradas no relatório da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), publicado em dezembro de 2007, e permite uma visão mais voltada para as características da resposta brasileira a um teste internacional de avaliação de competências de jovens de 15 anos em questões de Leitura, Matemática e Ciências, situando o desempenho dos alunos brasileiros no contexto da realidade educacional, em nível nacional e internacional. (INEP, 2006).

da premissa que a ciência, mesmo avançando, afasta-se do público tornando-se impopular. Sendo assim, são cada vez mais necessárias iniciativas para aproximar ciência da população. Uma situação que pode expressar a necessidade da popularização da ciência aparece diante de uma sociedade dependente da ciência e da tecnologia em situações cotidianas cujas soluções são tomadas por técnicos e especialistas, muitas vezes, orientados por interesses de mercado. Apesar do autor não utilizar o termo alfabetização científica com clareza e propósito definido, expressa o conceito ao usar o termo antagônico analfabetismo científico, que traz consequências mais perigosas à nossa época do que a épocas anteriores. A falta de uma alfabetização científica nas pessoas gera dependência de conhecimentos. (GERMANO, 2005).

Majumdar e Banerjee (2008) entendem que o avanço tecnológico e a mobilização de Tecnologias da Informação fornecem perspectivas mais amplas, dando um impulso no sentido do cumprimento de metas, para tornar as bibliotecas públicas um centro fundamental no programa de sensibilização para a ciência de um país.

Germano (2005) escreve – em contexto de popularização da ciência –, que o crescente avanço da ciência e tecnologia marcou a sociedade do século XX. Segundo o autor, a falta de uma alfabetização científica nas pessoas pode gerar dependência de conhecimentos.

Pesquisa realizada por Santos, Nascimento-Schulze e Wachelke (2005) apresenta resultados a partir da exposição de paradigmas de meio ambiente para a divulgação científica voltada para os fenômenos da interação social e atitudes. Esta exposição se deu através de fotos, banners e vídeos, juntamente com questionários respondidos pelos alunos participantes. A pesquisa foi realizada com alunos do ensino médio de duas escolas de Florianópolis, com o objetivo de verificar como se dá a relação entre as atitudes dos visitantes sobre seus conteúdos e os padrões de interação apresentados, e como se estabelece a percepção dos conteúdos e aspectos estruturais da exposição. Ao discorrerem sobre alfabetização científica, os autores utilizam a seguinte definição de Miller:

[...] alfabetização científica deveria ser vista como o nível necessário de entendimento de ciência e tecnologia para funcionar minimamente como cidadãos e consumidores em nossa sociedade. As três dimensões da alfabetização científica envolveriam o entendimento dos termos e conceitos-chave de ciência e tecnologia; a compreensão dos processos da ciência, ou

seja, do método científico e da diferenciação entre ciência e outras formas de conhecer; e um entendimento sobre o impacto das descobertas científicas e tecnológicas na sociedade. (MILLER, 2000, p. 372 apud SANTOS; NASCIMENTO-SCHULZE, WACHELKE, 2005, p. 51-52).¹⁰

O estudo de Kouper (2010) demonstra, através de uma abordagem orientada, análise dos vários meios de obtenção de informações sobre a síntese das formas de vida. Este estudo forneceu dados valiosos sobre a circulação de informações relativas à ciência na esfera pública. O autor identificou, além de um número considerável de informações relativas ao assunto, formatos variados de fontes deste tipo de informação; fontes como blogs e sites de notícias. O estudo também ofereceu uma taxonomia elaborada de documentos que podem ser usados em novas pesquisas bem como na instrução e alfabetização científica. O autor conclui que este tipo de informação (científica) não se detém mais, apenas, nos meios tradicionais de divulgação.

Da mesma forma que Kouper apresentou outras formas de se obter informação científica, Nascimento-Schulze e Wachelke (2005) apresentam, por meio de exposição, divulgação científica voltada para os fenômenos da interação social e atitudes. Esta exposição se deu através de fotos, banners e vídeos, juntamente com questionários respondidos pelos participantes.

Steffani, Lamaison e Darde (2004) ao apontarem o valor que o planetário da UFRGS, em Porto Alegre – planetário professor José Baptista Pereira – possui como espaço pedagógico divulgador de ciência, indicam que é capaz de promover a alfabetização científica do público em geral e a melhora da profissionalização de professores. Os autores, mesmo não definindo alfabetização científica, expõem de forma indireta a relação da prática do planetário da UFRGS com conceitos que estão ligados com a alfabetização científica, como divulgação científica, afinidade/necessidade de conhecimento científico para o grande público, que não o especializado, o envolvimento direto com as Ciências Naturais, disponibilização de conteúdo científico atual e de fácil compreensão. (STEFFANI; LAMAISSON; DARDE, 2004).

Na dissertação de mestrado, Ferraretto (2006) analisa como os jornais de circulação para o grande público leigo – leitores de baixa renda e reduzido grau de escolaridade –, promovem a transposição de informações especializadas, como as

¹⁰ MILLER, J. D. Scientific literacy and citizenship in the 21st century. In: SCHIELE, B.; KOSTER, E. H. **Science Centers for this Century**. Quebec: Multimondes, 2000, p. 369-413.

da área da saúde. Neste trabalho, as informações da área da saúde estão inseridas no âmbito do jornalismo científico. A autora usa o conceito de alfabetização científica como sendo parte do papel fundamental do jornalismo científico.

Outros autores, também analisados neste trabalho, salientam a importância da divulgação científica através de meios que atinjam o grande público como promotores da alfabetização científica. Neste caso, os autores Steffani, Lamaison e Darde (2004) utilizam o exemplo de um planetário como ferramenta para a divulgação científica para promoção da alfabetização científica.

Autores como Lorenzetti e Delizoicov (2001) também perpassam pela alfabetização científica ao analisar a educação de Ciências Naturais desde as primeiras séries do ensino fundamental. Na definição de alfabetização científica há a presunção de que o indivíduo/aluno possua um primeiro contato com a educação, no que diz respeito ao domínio do código da escrita. Entretanto, os autores afirmam que é possível desenvolver alfabetização científica nas primeiras séries do ensino fundamental, sem o primeiro contato com a educação, no caso, o domínio do código da escrita. Neste caso, haveria a interação da alfabetização científica com o aprendizado formal propiciando benefícios ao aluno. Os autores mencionam a questão da tradução do termo "*scientific literacy*" para alfabetização científica e não alfabetismo científico, como supõem ser a forma correta o uso de alfabetização científica. A justificativa pelo uso de alfabetização reside no fato desta prática não ser um estágio término, mas sim, uma atividade vitalícia. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Harrington e Beale (2010) descrevem alguns dos programas oferecidos pelo Centro Naturalista, que é a biblioteca pública e o centro de recursos da Academia de Ciências da Califórnia, para ajudar as crianças a interagirem e a aumentarem a sua apreciação ao mundo natural, bem como a sua alfabetização científica. Descreve também as formas em que estes programas podem ser implementados em bibliotecas públicas e escolares. (HARRINGTON; BEALE, 2010).

Na literatura revisada sobre o tema, alguns autores optaram por caracterizar os termos "alfabetização científica" e/ou "letramento científico" como conceitos distintos, em algumas vezes, outros autores optaram por caracterizá-los em um mesmo conceito, porém, encontrar literatura que mencione como praticar/desenvolver a alfabetização científica é um pouco mais difícil. As bibliotecárias Eileen G. Harrington e Hayley Beale do Centro Natural da Academia

de Ciências da Califórnia, na cidade de São Francisco, desenvolvem trabalho educativo junto à comunidade, pesquisadores e professores, mas principalmente, voltado às crianças, para que as mesmas desenvolvam apreço às ciências, consciência de proteção e preservação ao meio ambiente e estímulos para a alfabetização científica. (HARRINGTON; BEALE, 2010).

Os trabalhos praticados por essas bibliotecárias envolvem programas caracterizados por ações práticas internas, externas e, principalmente, programas (segundo as bibliotecárias) que possibilitam sua implantação em outras bibliotecas. No programa *Science Story Adventures*, dirigido às crianças e familiares, os participantes praticam uma mistura de “Hora do Conto” voltada para as Ciências Naturais, com ações práticas junto às exposições - em desenvolvimento no Golden Gate Park, localização maior da Academia - ou temas educativos como evolução ou reciclagem. Em cada ação praticada junto das histórias, os participantes são incentivados a procurar - na biblioteca ou fora - literatura condizente com as situações encontradas. Por vezes, mistura-se ficção e não ficção neste processo para o enriquecimento geral. (HARRINGTON; BEALE, 2010).

Outro programa utilizado na biblioteca é o *Mystery Box*. Este programa compreende a utilização de caixas dedicadas a um tema. Cada caixa é preenchida com exemplares de história natural, modelos científicos, fotografias, livros, e outros objetos. Junto a este material, também se encontram informações detalhadas a respeito do assunto, bem como instruções para atividades autoguiadas, como desafio final ao tema. Apesar das caixas serem auto-suficientes, existe auxílio por parte da equipe da biblioteca, junto dos participantes, para que haja enriquecimento na atividade. (HARRINGTON; BEALE, 2010).

Por fim, outro programa muito importante traz as práticas do cientista e da pesquisa científica aos olhos do público. Com o nome de *Citizen Science Programs* este programa traz 2 projetos chamados de *The Bay Area Ant Survey* e *The Bay Area's Most Wanted Spider*. Ambos projetos produzem uma espécie de relação simbiótica, onde participantes têm contato com o mundo da pesquisa absorvendo conhecimento, e cientistas são beneficiados por dados/informações que, por questões de tempo e logística, normalmente não teriam. Em suma, ambos projetos dedicam-se à coleta e estudo de informações de dois “habitantes” incomuns e invasores àquela região: um tipo de formiga vinda da Argentina e a espécie de aranha *Zoropsis Spinimana*. Nos dois casos, os participantes produzem a coleta e

descrição das espécimes - através de instruções e um kit de ferramentas distribuído pela Academia - enviando o material aos pesquisadores. Diante das informações coletadas, os pesquisadores montam uma rede de informações/banco de dados, que resulta em um mapa de controle de distribuição e tamanho da população. (HARRINGTON; BEALE, 2010).

Lorenzetti e Delizoicov (2001), autores já mencionados e, cuja literatura produzida já analisada neste trabalho, mencionam a possibilidade de inclusão de alfabetização científica através das Ciências Naturais desde as primeiras séries do ensino fundamental. Em prática muito semelhante, as autoras Harrington e Beale produzem trabalho que objetiva o interesse de – em sua maioria, crianças – usuários daquela biblioteca, nas Ciências Naturais. Este interesse é desenvolvido através de programas como *Storytime*, onde as histórias contadas sobre ecologia/meio ambiente/preservação da natureza produzem práticas semelhantes ou programas como *Mystery Box*, caixas com conteúdo que vai desde fotos até objetos, vindos ou com forte ligação à natureza, e que propiciam ao seu usuário, questionamentos sobre o tema.

Na alfabetização científica de Chassot (2000), os homens e mulheres, além de serem providos de conjuntos de conhecimentos que facilitariam a leitura do mundo onde vivem, também entenderiam a necessidade de transformá-lo num mundo melhor. (CHASSOT, 2000).

No artigo, Johansen (2008) salienta que existe divergência entre revistas científicas e debates/temas populares encartados nos jornais de circulação diários (acesso aberto) sobre o assunto aquecimento global. Nas revistas científicas, o assunto é estudado com referência a conceitos como inércia térmica, aspectos oceânicos e circulação atmosférica no contexto da história climática da Terra. Muitos desses conceitos surgem raramente nas páginas de acesso aberto através de analistas políticos, cujo público alvo supera a casa dos milhões. Nas mãos desses analistas, o debate é formulado, na maioria das vezes, em termos políticos ou morais, usando o aquecimento global como um culto ou teologia e negando a base científica completamente. Esse problema atormenta muitos cientistas, que percebem que sua capacidade de influenciar a política pública está sendo limitada pela falta de alfabetização científica na mídia e na esfera pública em geral.

Chassot (2000; 2001; 2003) dá vazão ao que fala Johansen, no atormento de cientistas em não conseguirem influenciar a política pública pela falta de

alfabetização científica, uma vez que homens e mulheres, providos de conjuntos de conhecimentos que facilitariam a leitura do mundo onde vivem, também entenderiam a necessidade de transformá-lo num mundo melhor.

Penick (1998), ao discutir tópicos sobre alfabetização científica pelo olhar de muitos autores, propõe uma definição operacional para a mesma. O autor, primeiramente, concorda com o entendimento da ciência como necessário para um viver melhor. Diante das inúmeras definições encontradas na literatura, o autor reúne muitos pontos em comum, sobre o que seriam características de uma pessoa alfabetizada cientificamente, a saber:

1. Um interesse marcante na ciência e na tecnologia;
 2. Uma compreensão de alguns conceitos científicos básicos;
 3. A habilidade e desejo de aprender mais, ampliando o interesse e a compreensão por iniciativa própria;
 4. Toma atitudes, vasculha e aplica seu conhecimento de forma que externar estes interesses;
 5. Aprecia as ciências e percebe que o conhecimento é útil na solução dos problemas e tópicos cotidianos;
 6. Comunica de maneira eficiente as ideias das ciências para outrem;
 7. Entende a natureza e a história das ciências em relação a esforços, idéias e práticas da atualidade;
 8. É criativo ao procurar soluções e problemas alternativos;
 9. Demonstra autoconfiança e segurança ao lidar com as ciências.
- (PENICK, 1998, p.100).

Welborn (2000) fala sobre a avaliação de *websites* de cunho científico através de padrões desenvolvidos com base em definições múltiplas de alfabetização científica e competência em informação. A autora reuniu definições em torno destes assuntos para construir três padrões para a realização de avaliação em cima de *websites* científicos.

Penick (1998) alinhou informações extraídas de muitos autores – que versam sobre alfabetização científica – para a construção de características que podem definir uma pessoa dita alfabetizada cientificamente. Da mesma forma, Welborn construiu padrões para a avaliação de *websites* de cunho científico. São eles:

- a) **Ferramenta de Alfabetização** - A capacidade de entender e usar as ferramentas de informação, incluindo computadores, impressoras e aplicativos de rede.
- b) **Apoio à Alfabetização** - A capacidade de compreender a forma,

formato, localização e métodos de acesso a recursos de informação. Nas ciências inclui-se conhecimento em torno de índices e serviços específicos de referência e determinados tipos de formatos de publicação científica, como artigos de pesquisa, artigos de revisão, conferências, relatórios técnicos, etc

c) **Estruturas de Alfabetização Social** - Uma compreensão de como a informação é socialmente situada e produzida e como se encaixa na vida de grupos como universidades, bibliotecas, comunidades de investigação. Para obter informações científicas este cobriria uma compreensão formal e informal de revisão por pares e como se relaciona com artigos de periódicos e anais de conferências, como a estrutura do artigo de jornal refere-se ao processo científico, os métodos para dados científicos, informação e conhecimento, a diferenças entre os populares e publicações acadêmicas.

Em artigo escrito à revista Informação & Informação, Witter (1996) não apresenta conceito ou definição sobre o que venha a ser alfabetização científica, ou como se produz este contexto, apesar de usar o termo para exemplificar uma situação entendida como ideal na educação científica. A autora aborda a situação da produção científica acadêmica influenciada por quem faz – o **produtor** –, e por quem recebe, utiliza essa produção – o **consumidor** –. A instituição onde atua o produtor deve ter uma boa cultura científica, capaz de construir uma relação de boa interação entre os consumidores e, conseqüentemente, seus trabalhos de pesquisa. Essa cultura científica é construída pelos produtores e consumidores da instituição. A instituição e o produtor são responsáveis pela formação do consumidor. Segundo a autora, em alguns países o consumidor já é formado a partir da pré-escola, tendo no âmbito familiar as primeiras atitudes científicas, olhares metodológicos e objetivos para reconstruir a realidade. São nas práticas desse âmbito familiar que a autora atribui à alfabetização científica. (WITTER, 1996).

Zuccala (2010) desenvolveu estudo nos Países Baixos (Holanda) para identificar como os cidadãos deste local têm e entendem o acesso aberto às pesquisas científicas/acadêmicas na *internet*, e como este acesso aberto pode incentivar pessoas de todas as esferas para desenvolver atitudes mais refinadas de apreciação, interesse e investigação em torno da ciência. A pesquisa concluiu que a população não se expõe à informação de forma aleatória, mas sim, escolhe canais

de mídia e tipos diferentes de informações propositalmente, dependendo de seus objetivos e de suas expectativas sobre o quão bem os canais de mídia e os tipos de informação vão atender essas metas.

O resultado desta pesquisa pode realçar o trabalho que Witter (1996) desenvolve em artigo. A autora escreve sobre a alfabetização científica desde a pré-escola e no âmbito familiar, cujo indivíduo tem as primeiras noções científicas e olhares críticos, criando capacidades de mudar a realidade, neste caso, sabendo escolher os caminhos certos à informação necessária.

Hazen e Trefil (1995) são bem claros ao exporem as suas definições para alfabetização científica: [...] é ter o conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia “[...] um misto de fatos, vocabulário, conceitos, história e filosofia”. Neste livro – que afirma fornecer, de forma acessível, meios de se obter conhecimento acerca dos princípios fundamentais em que se assentam as ciências – os autores parecem divergir de outros especialistas quanto à definição. A divergência parece estar na aplicação da alfabetização científica, aqui dirigida para o entendimento de debates públicos sobre ciência e tecnologia, não apontando uso – como muitos autores exemplificam – para o entendimento do mundo natural e o entendimento e resolução de diversas situações. (HAZEN; TREFIL, 1995 p. 12).

Mas o que vem a ser, realmente, alfabetização científica? A partir do referencial teórico estudado, entendemos que alfabetização científica pode ser conceituada como: o uso prático de conhecimentos adquiridos, em prol de si/outros/sociedade/mundo, diante de problemas surgidos, diante da necessidade de entender informações recebidas e/ou do ambiente à sua volta, independentemente de sua extensão.

5.2 Competência Informacional no Processo de Alfabetização Científica

A grande e repentina quantidade de informações com que as pessoas passaram a ter que administrar nas suas vidas, por conta de avanços e mudanças nos meios de comunicação, principalmente com o surgimento da *internet*, vem exigindo cada vez mais que os indivíduos aprimorem suas habilidades para

identificar uma necessidade de informação, onde e como encontrar esta informação e de que forma melhor utilizá-la. Este aprimoramento encontra apoio – principalmente dentro das Ciências da Informação – no que diz respeito à competência informacional.

Competência informacional, ou como termo primeiro denominado, *information literacy*, surge pelos trabalhos de um bibliotecário americano, Paul Zurkowski, na década de 70, através de documento sugerindo ao governo norte-americano dedicação no desenvolvimento de competências informacionais da população. (DUDZIAK, 2001; CAMPELLO, 2003; LAIPELT, 2007).

O termo, como é conhecido hoje – competência informacional –, teve seu conceito identificado em primeiros estudos, no Brasil, por Caregnato (2000) que utiliza duas expressões como melhores tradutoras dos conceitos usados para compreender os serviços educacionais oferecidos pelas bibliotecas aos seus usuários: “habilidades informacionais”, como um processo que envolve habilidades do usuário, a biblioteca e o bibliotecário atuando na Educação de Usuários, e “alfabetização informacional” apontada como sendo as habilidades do usuário no tratamento da informação. Caregnato (2000) dá o entendimento final à questão, atribuindo ao termo “habilidades informacionais” o devido reconhecimento às práticas da Educação de Usuários.

Um ano após o texto de Caregnato, Dudziak (2001) apresenta em sua dissertação de mestrado alguns apontamentos sobre o entendimento de *information literacy*, expressão não traduzida pela autora para o português:

Information literacy inegavelmente está ligada ao aprendizado e a capacidade de criar significado a partir da informação. Pessoas competentes em informação reconhecem sua necessidade, sabem como e onde achar a informação, sabem avaliar e selecionar as informações mais relevantes, sabem organizar a informação de modo a criar novas idéias e interpretações, sabem usar a informação para a construção de conhecimentos importantes para o bem comum. Pessoas competentes em informação são aprendizes independentes que se adaptam bem às novas situações, uma vez que interiorizam comportamento de busca e uso da informação para a resolução de problemas ou realização de tarefas assumindo sua responsabilidade pessoal e social. (DUDZIAK, 2001, p. 61)

As mesmas características que definem e englobam *information literacy*, apontadas por Dudziak, são apresentadas por Laipelt (2007), ao utilizar a expressão competência informacional. Laipelt em estudo sobre telecentros comunitários como alternativa para inclusão digital, apresenta expressões como “alfabetização

informacional”, “letramento, literácia, fluência informacional” e “competência em informação”, porém, a autora adota a expressão competência em informação – neste trabalho, optamos pelo termo competência informacional – como sendo o processo de interiorização de valores, conhecimentos e habilidades ligadas ao universo informacional e a competência em informação.

No seu trabalho, Laipelt (2007) utiliza os padrões criados pela *Association of College and Research Libraries (ACRL)*¹¹ em 2000, como parâmetro para verificar o uso da competência informacional por usuários de telecentros.

De acordo com literatura mais recente sobre competência informacional, encontramos trabalhos voltados também à ciência. Em junho de 2006 a *ACRL* publicou normas como padrões para competência informacional em Ciências e Engenharia/Tecnologia de nível superior. Apesar destas normas terem sido criadas para o âmbito do nível superior, no entendimento da *ACRL*, **competência em informação é comum a todas as disciplinas, ambientes de aprendizagem e níveis de educação**. Por causa das mudanças rápidas nas áreas da Ciência, aos estudantes/usuários que trafegam em busca de informações tão específicas e pontuais é vital saber como manterem-se atualizados.

Com base nos padrões elaborados pela *ACRL* no documento “Normas de Alfabetização/Competência Informacional para o Ensino Superior”, foram desenvolvidos 5 padrões e 25 indicadores de desempenho para a competência informacional em Ciência e Engenharia / Tecnologia de nível superior. Cada indicador de desempenho é acompanhado por um ou mais resultados que servem para avaliar o progresso voltado para a competência em informação. Aqui serão apresentados apenas os 5 padrões e não os indicadores de desempenho, por entendermos que os mesmos são suficientes para os objetivos desse trabalho.

- a) **Padrão Um:** um aluno competente em informação determina a natureza e a extensão da informação necessária.
- b) **Padrão Dois:** um aluno competente em informação adquire as informações necessárias de forma eficaz e eficiente.
- c) **Padrão Três:** um aluno competente em informação avalia criticamente

¹¹ A *ACRL* é a maior divisão da *American Library Association (ALA)*, uma associação americana voltada para a liderança, desenvolvimento, promoção e melhoria da informação e serviços de biblioteca e a profissão de bibliotecário.

as informações obtidas e suas fontes, e em conseqüência, decide se deve ou não modificar a consulta inicial e / ou buscar fontes adicionais e desenvolver um processo de novas pesquisas.

d) **Padrão Quatro:** Um aluno competente em informação entende as questões econômicas, éticas, legais e sociais em torno do uso da informação e suas tecnologias, seja como indivíduo ou como membro de um grupo. Usa informações de forma eficiente, ética e legalmente para realizar um propósito específico.

e) **Padrão Cinco:** Um aluno competente em informação entende que a Competência Informacional é um processo contínuo e um importante componente de aprendizagem ao longo da vida e reconhece a necessidade de se manter atualizado sobre os novos desenvolvimentos em seu campo.

Ao analisarmos, em separado e por ordem de apresentação no documento, os cinco padrões criados pela *ACRL/ALA*, tornam-se visíveis as finalidades dos três primeiros padrões, que se referem ao entendimento da necessidade de informação, busca e seleção dos resultados obtidos; ou seja, tratam estritamente da avaliação da informação. É claro que não se pode deixar de lado as questões éticas e legais que envolvem o indivíduo durante a busca e seleção de uma determinada informação, bem como a necessidade de um indivíduo em manter-se atualizado frente às constantes mudanças que ocorrem em torno da informação. O que se propõe aqui é uma análise quanto ao uso dos três primeiros padrões, pois serão a partir destes que se objetiva discutir que um indivíduo competente em informação terá melhores condições de se alfabetizar cientificamente, devido às habilidades conferidas pela competência informacional no tratamento da informação.

Nos estudos de Mata (2009), é dedicado um enfoque nos processos de busca e no uso ético da informação, junto a graduandos de Biblioteconomia da região sudeste, pelos quais, obtemos informações relativas aos padrões de competência informacional para o ensino superior, criados pela *ACRL* no ano de 2000. Nestas informações, podemos relacionar os padrões criados em 2000, para competência informacional no ensino superior, com os padrões criados em 2006, voltados para a competência informacional em Ciências e Engenharia / Tecnologia, também para o ensino superior, uma vez que ambos apresentam enunciados idênticos.

Na avaliação da autora sobre os padrões de 2000, os padrões Um, Dois e Três estão relacionados a áreas importantes da competência informacional. Relativo ao padrão Um destaca-se: “[...] habilidade para reconhecer e definir uma necessidade informacional e a habilidade para identificar uma variedade de tipos e formatos de fontes potenciais de informação [...]”. Já no padrão Dois, a autora diz que: “[...] cobre uma significativa variedade de atividades relacionadas à pesquisa incluindo seleção da metodologia, técnicas de pesquisa e recuperação e análise da informação [...]”. Quanto ao padrão Três, a autora acena para a importância da aprendizagem e da pesquisa, com capacidade de avaliação, análise e pensamento crítico em qualquer situação. (SULLIVAN, 2006, p. 19; NEELY; SIMMONS-HODO, 2006 apud MATA, 2009, p. 48).¹²

Conforme os três primeiros padrões da *ACRL* de 2006, um indivíduo é competente em informação quando puder mensurar sua necessidade de informação, mesmo diante de muitas e diferentes fontes, utilizando metodologias e técnicas de pesquisa, visando uma melhor recuperação e aproveitamento da informação, embasado na análise e pensamento críticos.

A autora (HOLDEN, 2010) expõe os resultados de um questionário aplicado em alunos universitários, envolvendo competência em informação, administrado pela mesma. A pesquisa avaliou as atitudes dos alunos em relação à alfabetização e aprendizagem da ciência através de cinco padrões de competência informacional para Ciência e Engenharia/Tecnologia, criados pela *ACRL*.

A autora utilizou-se de padrões criados pela *ACRL* voltados à Ciência e Engenharia/Tecnologia, mencionados neste trabalho, como atuantes no constante processo de alfabetização científica em um indivíduo.

No intento da alfabetização científica, como menciona Chassot (2000; 2001; 2003), um dos autores brasileiros que muito tem trabalhado este conceito, está a ideia de tornar os cidadãos críticos, politizados e capazes de se transformarem e de transformar o mundo. A leitura do mundo natural, o seu entendimento e, como consequência, a sua alteração para uma coexistência melhor de todos, aparecem como habilidades de um indivíduo alfabetizado cientificamente.

¹² SULLIVAN, Katy. Developing a topic and identifying sources of information. In: NEELY, Teresa Y. **Information Literacy Assessment: standards-based tools and assignments**. Chicago: American Library Association, 2006. p. 19-43.
NEELY, Teresa Y.; HODO-SIMMONS, Simmona. Evaluation information. In: NEELY, Teresa Y. **Information Literacy Assessment: standards-based tools and assignments**. Chicago: American Library Association, 2006. p. 72-95.

Chassot indaga em seu livro (2001) a questão do uso/interesse da alfabetização científica. Neste caso, o autor questiona o motivo pelo qual se aceita que alfabetização científica seja de interesse apenas dos indivíduos ligados à ciência, e não do cidadão leigo no assunto.

Conforme exposto anteriormente, e diante das informações até agora apresentadas sobre competência informacional e alfabetização científica, um indivíduo competente em informação terá acesso mais facilitado a uma alfabetização científica, pois saberá, por exemplo, questionar-se se determinada informação lhe é pertinente, tendo em vista o que menciona o Padrão Um, Dois e Três, das “Normas de Alfabetização/Competência Informacional para o Ensino Superior” criadas pela ACRL. Neste caso, podemos usar as colocações que fazem Chassot (2000; 2001; 2003) e Hazen e Trefil (1995) ao mencionarem que alfabetização científica é ter o conhecimento para criticidade dos cidadãos em mudar o mundo ou entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia. Usaremos estas colocações para exemplificarmos duas situações em que um indivíduo possa utilizar as habilidades da competência informacional aliada à alfabetização científica ao analisar o ambiente em volta ou entendimento de informações diversas.



EMBALAGEM DE AMENDOIM]. 2010. Imagem formato JPEG.

Na imagem acima¹³, podemos ver um produto que informa em sua embalagem, a indicação de alimento livre de gordura Trans. Como já entendido, tanto pelo conhecimento popular como científico, este tipo de gordura, em excesso no organismo, pode aumentar os níveis de colesterol ruim, segundo o que informa a ANVISA¹⁴. A gordura Trans só é encontrada de duas formas, através de hidrogenação natural, ocorrido no rúmen de animais, e artificialmente fabricado pela indústria, sendo este último tipo prejudicial à saúde. O indivíduo que apenas deter sua atenção para a informação “chamativa” – coração vermelho indicando a não presença da substância nociva – poderá pensar que o consumo deste alimento é livre por, pelo menos, dois motivos: ser levado a entender que amendoins, mesmo industrializados, não possuem tal substância; que o fabricante – aqui preservado por questões legais – tem preocupação com o bem estar da população, ao salientar com destaque, informação importante.

Aqui, cabem duas ponderações sobre o produto apresentado: se tal alimento - amendoim¹⁵ - não possui gordura Trans, a informação em destaque na embalagem passa a ser exagerada, pois informaria a presença de substância que, naturalmente, não existiria neste alimento; alimentos industrializados – conforme informações da ANVISA – podem conter tal substância para que se prolongue sua vida útil na embalagem. Neste caso, a informação em destaque não seria verídica por completo.

Propomos que um indivíduo com as habilidades da competência em informação e da alfabetização científica poderia identificar, neste produto, uma “industrialização”, e neste caso, a possibilidade de haver – por menor que fosse a quantidade – níveis de gordura Trans. Diante desta informação, poderia questionar-se quanto à quantidade ideal de consumo deste alimento – através de pesquisa –, ou, até mesmo, se este seria viável para seu consumo, optando por um alimento realmente *in natura*.

Matéria jornalística acessada na página eletrônica do Fantástico fala sobre o início da aplicação da Lei que proíbe o uso de cigarros em estabelecimentos fechados no Estado de São Paulo. Nesta matéria, são coletados depoimentos de pessoas que, de forma direta ou indireta, são afetados pelo cigarro em ambientes

¹³ EMBALAGEM DE AMENDOIM: http://www.google.com.br/images?um=1&hl=pt-br&biw=1020&bih=685&tbs=isch%3A1&sa=1&q=amendoim+trans&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=

¹⁴ ANVISA/Gorduras Trans:

<http://www.anvisa.gov.br/faqdinamica/asp/usuario.asp?usersecoes=28&userassunto=104>

¹⁵ Amendoim: <http://www.facasper.com.br/noticias/index.php/2010/08/11/beneficios-do-oleo-de-amendoim,n=3589.html>

fechados, como por exemplo, trabalhadores de casas noturnas. Em um destes depoimentos, um publicitário comenta que numa tentativa de largar do vício do cigarro, passou a utilizar uma alternativa: o cigarro eletrônico (GARÇONETE, 2009).

Na matéria, é explicado que o tal produto eletrônico, diferentemente do cigarro tradicional, não se utiliza de fogo para seu uso, não produz resíduos como cinza, fumaça ou restos de cigarro – também denominado no conhecimento popular como “ponta” ou “guimba” – acarretando em um comportamento socialmente mais aceitável por quem o utiliza. A matéria continua, informando que o cigarro eletrônico tem sua venda proibida no Brasil, por não terem sido estudados seus efeitos e, conseqüentemente, não sendo conhecidas suas conseqüências para a saúde das pessoas. Ainda, com explicações de um pneumologista da Unifesp – Sérgio Ricardo Santos –, a matéria informa que o produto em questão pode ser um grande risco para a saúde por não ser conhecido exatamente o seu conteúdo.

Diante do exposto, um indivíduo que não possui habilidades em competência informacional/alfabetização científica poderia perfeitamente assimilar as informações apresentadas na matéria jornalística com uma única visão, a de que existe preocupação por parte do governo, em cuidar da saúde da população ao proibir um produto – à princípio, sem estudos preliminares – nocivo. Diferentemente, um indivíduo competente em informação e alfabetizado cientificamente poderia fazer questionamentos como: Realmente, a proibição do cigarro eletrônico no Brasil, está ligada, somente a questões de saúde e não a interesses comerciais da indústria fumageira? A proibição do cigarro eletrônico no Brasil se dá por não serem conhecidas suas substâncias e os males que o mesmo pode causar à saúde, no entanto, por que é liberado o comércio e consumo do cigarro tradicional, mesmo sabendo que o seu uso pode levar ao câncer e/ou à morte? Mesmo sabendo que um cigarro tradicional contém mais de 4.700 substâncias tóxicas e nicotina que causam dependência física ou psíquica, não existindo níveis seguros para consumo dessas substâncias?¹⁶

A cada dia, os avanços da ciência ganham terreno progressivamente. Acreditamos que a capacidade necessária para poder acompanhar essa mudança, fazendo parte do processo como uma célula em um organismo, - cuja manutenção do todo depende de ambas as partes – e extraindo o melhor da relação, não esteja,

¹⁶ Informação extraída de uma embalagem de cigarro encontrada no mercado.

apenas, confinada dentro dos limites da Educação, das Ciências da Informação, das Ciências Naturais, etc., mas também – e principalmente - na vontade de apreender e mudar/evoluir de cada indivíduo.

6 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No repositório digital Lume a concentração dos Resultados Positivos ocorreu na área da Educação. O único Resultado Positivo na área das Ciências da Informação ocorreu na comunidade “Teses e Dissertações”, na busca pelo termo alfabetização científica.

Quadro 1: Lume																
	AP			TD			TE			TG			EV			
	N	P	Ne	N	P	Ne	N	P	Ne	N	P	Ne	N	P	Ne	Ciên.Inf.
AC			3		11	178			5			19		1	14	1
LC	X				1	22	X					2	X			
SFL			3		2	34	X					3			2	
SCL			5		1	78			1			10			4	
TOTAL			11		15	312			6			34		1	20	
Ciên. Inf.					1											
OUTROS					14									1		

AP=Artigos de Periódicos, TD=Teses e Dissertações, TE=TCC de Especialização, TG=TCC de Graduação, EV=Trabalhos de Eventos, N=Nenhum, P=Resultados Positivos, Ne=Resultados Negativos, AC=Alfabetização Científica, LC=Letramento Científico, SFL=Scientific Literacy, SCL=Science Literacy

No diretório de grupos de pesquisa do CNPq, a pesquisa não ofereceu os mesmos resultados das demais fontes pesquisadas, pelo fato de não haver bibliografia, como resumos ou textos desenvolvidos que pudessem ser analisados. A incidência dos termos pesquisados ocorreu, ou no nome do grupo de pesquisa, ou nas linhas de pesquisa, ou nas repercussões dos trabalhos do grupo. Diante dos resultados obtidos, procedeu-se a tarefa de análise dos registros – grupos de pesquisa –, com a intenção de verificar a relação do conteúdo com os termos pesquisados “alfabetização científica” e “letramento científico”. Com relação aos termos “*scientific literacy*” e “*science literacy*”, não ocorreram resultados na pesquisa. Nesta base de dados, o uso de “aspas” nos termos pesquisados não alterou os resultados.

Quadro 2: CNPq - Grupos de Pesquisa							
	EDU	GEN	FIL	FIS	ECO	POS	NEG
AC	12	2	1	1		16	9
LC		1			1	2	7
SFL						0	0
SCL						0	0
TOTAL GP	12	3	1	1	1	18	16
Ciên. Inf.	0						
EDU=Educação, GEN=Genética, FIL=Filosofia, FIS=Física, ECO=Ecologia, POS=Resultados Positivos, NEG=Resultados Negativos, AC=Alfabetização Científica, LC=Letramento Científico, SFL=Scientific Literacy, SCL=Science Literacy, GP=Grupos de Pesquisa							

Uma primeira análise em cima dos 18 grupos de pesquisa – 16 grupos relativos à busca pelo termo “alfabetização científica” e dois grupos relativos à busca pelo termo “letramento científico” – nos possibilitou organizar esse total em dois conjuntos orientados por pesquisas com objetivos distintos. Conjunto A, formado pelos grupos de pesquisa: 1a, 5, 11, 12, 13, 14, 15 e 16; Conjunto B, formado pelos grupos de pesquisa: 2a, 3, 4, 6, 8, 1b e 2b. Os grupos de pesquisa 7, 9 e 10, por não terem objetivado suas linhas de pesquisas e não apresentarem informações mais contundentes a respeito de seus estudos, não fizeram parte desta análise.

Os grupos de pesquisa integrantes do Conjunto A possuem características de Ciências Aplicadas. Têm em suas linhas de pesquisa, objetivos claramente identificados com a promoção da alfabetização científica atrelada à educação em ciências, alfabetização científica na formação de professores e em estratégias de aprendizagens, disseminação do conhecimento científico e alfabetização científica em alunos de vários níveis.

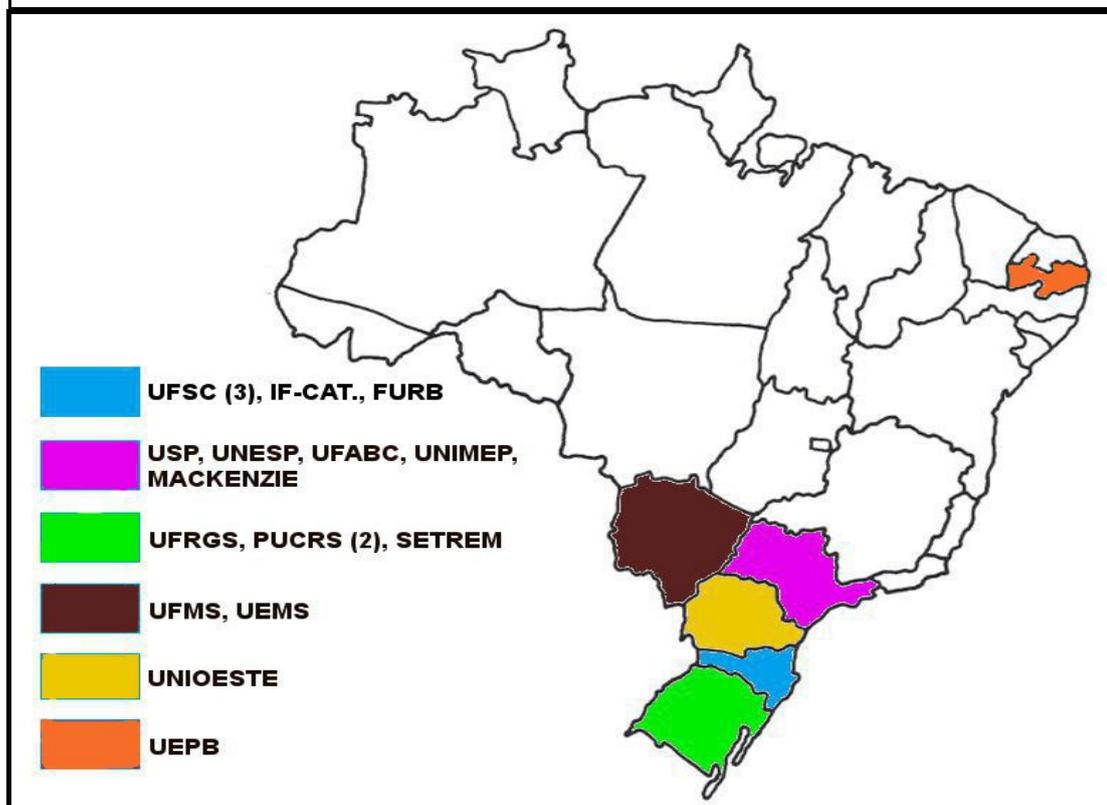
Os grupos de pesquisa integrantes do Conjunto B possuem características de Ciências Puras. Têm em suas linhas de pesquisa, objetivos de investigação sobre o entendimento público acerca da ciência; formas de inserção de alunos, professores e comunidade no mundo científico, bem como seus entendimentos a respeito do assunto; pesquisas envolvendo aspectos históricos, epistemológicos e socioculturais relacionados ao desenvolvimento científico, matemático e tecnológico, e à alfabetização científica; análise, desenvolvimento e aplicação de softwares educacionais envolvendo conceitos das diferentes áreas do conhecimento científico.

Com relação aos objetivos caracterizados no Conjunto A de grupos de pesquisa, podemos encontrar em Silva (2008), Santos (2007), Demo (2007), Paula e Lima (2007), Steffani, Lamaison e Darde (2004), Lorenzetti e Delizoicov (2001) apontamentos e percepções da alfabetização científica junto à educação em vários níveis, formação de profissionais e como divulgação científica.

Com relação ao Conjunto B de grupos de pesquisa, podemos encontrar em Schwartzman e Christophe (2009), Santos, Nascimento-Schulze e Wachelke (2005), os interesses em pesquisas/estudos a respeito do quão a população – leigos, na sua maioria – estão a par das ciências e, conseqüentemente, da alfabetização científica.

Uma segunda análise em cima do resultado obtido nos permitiu distribuir, dentro do território brasileiro, os 18 grupos de pesquisa de acordo com as suas instituições. A região Sul detém a maior concentração: Santa Catarina com cinco grupos de pesquisa em três instituições; Rio Grande do Sul com quatro grupos de pesquisa em três instituições; Paraná com um grupo de pesquisa e uma instituição. A região Sudeste: São Paulo com cinco grupos de pesquisa em cinco instituições. A região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul com dois grupos de pesquisa em duas instituições. A região Nordeste: Paraíba com um grupo de pesquisa em uma instituição. Deste total de 15 instituições, quatro são particulares – Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP, Universidade Presbiteriana Mackenzie/MACKENZIE, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS, Sociedade Educacional Três de Maio/SETREM –, uma é pública municipal – Fundação Universidade Regional de Blumenau/FURB –, seis são federais – Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Instituto Federal Catarinense/IF-CATARINENSE, Universidade de São Paulo/USP, Universidade Federal do ABC/UFABC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/UFMS – quatro são estaduais – Universidade Estadual Paulista/UNESP, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul/UEMS, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Universidade Estadual da Paraíba/UEPB.

Quadro 3: CNPq - Distribuição Nacional Grupos de Pesquisa



No diretório *SciELO*, todos os Resultados Positivos ocorreram na área da Educação. Nenhum Resultado Positivo ocorreu na área das Ciências da Informação.

Quadro 4: *SciELO*

	2009	2007	2006	2003	1997	POS	NEG
AC		1		2	1	4	4
LC		1				1	
SFL	1+1E	1	1P	1	1	6	10
SCL	1C					1	15
TOTAL	3	3	1	3	2	12	
Ciên. Inf.	0	0	0	0	0	0	0
EDU	3	3	1	3	2	12	

2009, 2007, 2006, 2003, 1997=anos de publicação de artigos, POS=Resultados Positivos, NEG=Resultados Negativos, AC=Alfabetização Científica, LC=Letramento Científico, SFL=Scientific Literacy, SCL=Science Literacy, EDU=Educação

Na base de dados *LISA*, diante dos 12 Resultados Positivos obtidos, sendo todos da área das Ciências da Informação, verificou-se boa distribuição entre Ciências Puras - sete registros - e Ciências Aplicadas - cinco registros -. Os registros com características de Ciências Puras, em sua totalidade, mostraram estudos envolvendo Fontes de Informação para o público em geral, para o público de bibliotecas escolares e públicas e o envolvimento de bibliotecários com professores/escola. Os registros com características de Ciências Aplicadas mostraram grande aplicação de Ciências Naturais ao público em geral e a toda esferas do ensino. Na base de dados *Web of Science*, Os três registros retornados nesta base de dados, são repetições de registros já analisados na base de dados *LISA*.

7 LIMITES DA PESQUISA

Consideramos como limites da pesquisa, principalmente, fatos relacionados ao assunto central deste trabalho, aqui tratado em sua originalidade como *scientific literacy*. Usando o termo no idioma português – alfabetização científica – e, ao verificar o estado da arte, encontramos as primeiras dificuldades, pois o termo apresentado não é, em definitivo, a tradução do termo no idioma inglês.

Uma segunda dificuldade encontrada vem da falta de literatura na área das Ciências da Informação, na esfera nacional, sobre o termo alfabetização científica ou sua variação letramento científico. A escassa literatura encontrada sobre alfabetização científica ocorre na área da Educação.

O termo pesquisado, em sua originalidade, *scientific literacy*, também é muito utilizado pela área da Educação na esfera internacional, havendo pouquíssima referência nas Ciências da Informação.

8 CONCLUSÃO

Em uma época marcada, entre muitas mudanças, pelos avanços constantes da ciência, e neste caso, com alterações possíveis em torno de conceitos – e talvez, definições – existentes, trazer à tona assunto tão ligado a este contexto foi um desafio superado neste trabalho.

A alfabetização científica na forma conceitual aqui trabalhada e sem a pretensão de estabelecer definição, suscitou uma possível aliada frente a essas mudanças, a habilidade em entender informações, o ambiente, o mundo, trazendo, como consequências, benefícios a quem a domina.

Esta habilidade ainda carece de muitos estudos, a começar pela sua apropriação por determinadas áreas do conhecimento, ou melhor, exposto, pela falta de pluralidade em seu domínio. De acordo com os dados levantados neste trabalho, a maior incidência de estudos/pesquisa/uso em torno da alfabetização científica no Brasil e no mundo, ocorre na área da Educação, e é quase nulo nas Ciências da Informação. Em todas as fontes – duas bases de dados, um diretório de grupos de pesquisa, um diretório e um repositório digital – utilizadas para a verificação de existência de pesquisa em alfabetização científica, a Educação despontou como dominante, entre as áreas do conhecimento, em estudos sobre o tema.

Quão forte é o domínio da Educação sobre a pesquisa e desenvolvimento de literatura a respeito da alfabetização científica, que, os poucos registros recuperados na área das Ciências da Informação, no Brasil, ainda trazem alguma referência à Educação. Em âmbito internacional, a situação se repete.

Identificadas as áreas do conhecimento que mais pesquisam sobre alfabetização científica, nos detemos em verificar a existência de instituições e grupos de pesquisa que se dedicam ao tema. Com pesquisa realizada no diretório de grupos do CNPq, identificamos 18 grupos de pesquisa, ligados a 15 instituições no território brasileiro. A concentração destas instituições ocorre na região Sul, com sete ao total, seguido da região Sudeste com cinco instituições e em seguida a região Centro-Oeste com duas instituições. A região Nordeste conta com apenas uma instituição de pesquisa. Estas instituições são divididas em quatro particulares, uma pública municipal, seis federais e quatro são estaduais. Com relação aos grupos, foi possível separá-los por conjuntos com características distintas de

ciências. Um conjunto formado por 8 grupos com características de Ciências Aplicadas e outro conjunto formado por 7 grupos com características de Ciências Puras.

Diante do que se propôs neste trabalho acerca do conceito em torno de alfabetização científica, relacionaremos suas características.

A alfabetização científica abrange o entendimento/familiarização de conceitos científicos, bem como a habilidade de transformar esses conceitos em práticas. Autores citados neste trabalho fazem diferenciação entre saber/entender conceitos científicos e saber como utilizar tais conceitos em ações práticas. Acreditamos que uma ação – saber/entender conceitos – está ligada diretamente e dependente da outra – saber como utilizar tais conceitos. Desta maneira, caracterizamos a alfabetização científica como sendo um processo em constante mudança e renovação.

Entendemos a alfabetização científica, como uma ferramenta de auxílio valioso a um indivíduo. Esta ferramenta lhe será útil, mesmo que não seja de seu domínio a alfabetização tradicional – o saber ler e escrever – pois, sendo ele possuidor das habilidades da alfabetização científica, poderá entender informações recebidas e/ou do ambiente à sua volta, independentemente de sua extensão.

Não seria apropriado afirmar que não possuir alfabetização tradicional é menos importante do que alfabetização científica, ou pelo menos, não necessário, porém, é cabível afirmar que dominar as habilidades da alfabetização científica é uma qualidade de grande valor, tanto quanto ser alfabetizado em leitura e escrita. Desta forma, caracterizamos a alfabetização científica como sendo uma ferramenta de grande valor para o crescimento cultural/profissional na sociedade.

Além da importância em ser alfabetizado cientificamente, abrimos espaço para outra questão de valia idêntica, a competência informacional assessorando a alfabetização científica, ou, com um entendimento mais aprofundado, a competência informacional como parte integrante e essencial no constante processo de alfabetização científica. Como já entendido neste trabalho, um indivíduo é competente em informação quando puder mensurar sua necessidade informacional, mesmo diante de muitas e diferentes fontes, utilizando metodologias e técnicas de pesquisa, visando uma melhor recuperação e aproveitamento da informação, embasado na análise e pensamento críticos. Desta maneira, as habilidades conferidas pela alfabetização científica estariam em constante evolução, pois ao se

apropriar de informações certas/úteis, certificadas por fontes confiáveis, em processos múltiplos de busca, refinamento e avaliação, não haveria espaço para dúvidas, existindo apenas a confiança na ação de observar, avaliar e decidir em determinada situação com embasamento no conhecimento adquirido.

Deter habilidades da competência informacional juntamente com as habilidades da alfabetização científica, faz do indivíduo um fator que mantém a alfabetização científica em processo de constante mudança e renovação, mas também, ao dominar as habilidades da alfabetização científica, estará se apropriando dos conceitos básicos da ciência. Desta forma, a relação entre ciência, conhecimentos básicos científicos e o entendimento destes conhecimentos se estabelece de forma natural. Assim, caracterizamos a alfabetização científica como sendo um meio confiável para a divulgação científica e motivadora de apreço às ciências em geral.

De todas as características apontadas a respeito da alfabetização científica, em um entendimento muito particular, a que mais fascina e chama a atenção é a LEITURA/OBSERVAÇÃO, seja o entendimento de sinais codificados, seja a observação pura e simples.

A leitura, seja qual for a sua arquitetura, é mágica e essencial. Essencial por alimentar o que mais temos em comum com os demais seres vivos, o discernimento, e mágica, por trazer à vida/valor – a qualquer coisa – com um simples passar de olhos.

Como já mencionado nesta parte conclusiva, a leitura/observação como característica da alfabetização científica é de suma importância, pois será com ela que um indivíduo terá seus primeiros passos em direção a competência informacional e à alfabetização científica. Trazendo um pouco do passado para comparar/analisar com a atualidade, requer de quem o faz, habilidade para, primeiro, ler e entender o “atual”, em seguida, ler e entender o “passado”, para somente depois, propiciar uma análise.

A leitura é o início, meio e fim da alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS). **Project 2061 – Science for all Americans**. Washington, DC. Disponível em: <<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>>. Acesso em 12 out. 2010.

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES (ACRL). **Information Literacy Competency Standards for Higher Education**, Jan. 2000. Disponível em: <<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/standards.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2010.

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES (ACRL). **Information Literacy Standards for Science and Engineering/Technology**, June 2006. Disponível em <<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/infolitscitech.cfm>>. Acesso em: 12 out. 2010.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/465/424>>. Acesso em: 20 set. 2010.

ALMEIDA, Miguel Osório de. **A vulgarização do saber**. Rio de Janeiro: Ariel, 1931.

BUNGE, Mário. **Ciência e desenvolvimento**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1980.

CAMPELLO, Bernadete. O movimento da competência informacional: uma perspectiva para o letramento informacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 28-37, 2003.

CANDOTTI, Ennio. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. (org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciências e Cultura, 2002. p. 15-23.

CAREGNATO, Sônia Elisa. O desenvolvimento de habilidades informacionais: o papel das bibliotecas universitárias no contexto da informação digital em rede. **Revista de Biblioteconomia & Comunicação**. Porto Alegre, v. 8, p. 47-55, 2000.

CASTANHEIRA, Salete Flôres. **Estudo etnográfico das contribuições da sociolinguística à introdução ao letramento científico no início da escolarização**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Faculdade de Educação, Brasília, 2007. Disponível em: <http://bdt.d.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=290>. Acesso em: 26 set. 2010.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: novas alternativas para novas exigências. **Educação em foco**, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, p. 29-42, mar./set. 2000.

_____. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2001. 440 p.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

DEMO, Pedro. Alfabetizações: desafios da nova mídia. **Ensaio**: avaliação e políticas públicas em educação. Rio de Janeiro, v. 15, n. 57, p. 543-564, out./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362007000400006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 jul. 2010.

DUDZIAK, Elisabeth Adriana. **A information literacy e o papel educacional das bibliotecas**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Escola de Comunicações e Artes, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-30112004-151029/pt-br.php>>. Acesso em 19 jul. 2010.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003, 200 p.

FERRARETTO, Elisa Kopplin. **Do universo técnico-científico ao mundo so senso comum**: estratégias comunicativas e representações na cobertura sobre saúde do Diário Gaúcho. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6307/000528307.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 out. 2010.

FREIRE-MAIA, Newton. **A ciência por dentro**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. 262 p.

GARÇONETE fuma, sem querer, dez cigarros por noite de trabalho. **Globo.com/fantástico**, 02 ago. 2009. Disponível em: <<http://fantastico.globo.com/Jornalismo/FANT/0,,MUL1252287-15605,00.html>> Acesso em: 05 out. 2010.

GERMANO, Marcelo Gomes. Popularização da ciência como ação cultural libertadora. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, 5., 2005, Recife. **Comunicação oral...** Disponível em: <http://www.paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/POPULARIZAÇÃO%20DA%20CIÊNCIA%20COMO%20AÇÃO%20CULTURAL%20LIBERTADORA.pdf>. Acesso em: 09 set. 2010.

GRANGER, Gilles-Gaston. **A ciência e as ciências**. São Paulo: UNESP, 1994. 123 p.

GUTIÉRREZ VARGAS, Martha Elba. The learning of science and scientific information in higher education. **Anales de Documentación**. México, v. 5, p 197-212, 2002. Disponível em: <<http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/3754/4/AD5%20%282002%29%20p%20197-212.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2010.

HARRES, João Batista Siqueira. Natureza da ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, Roque (org.) **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 37-68.

HARRINGTON, Eileen G.; BEALE, Hayley. Natural wonders: implementing environmental programming in libraries. **Children and Libraries: The Journal of the Association for Library Service to Children**, v. 8, n. 1, p. 41-46, Spring 2010. Disponível em: <<http://www.zaraiv.com/From%20Zara/July-10/19-07/1/J007024E/R5A-20100401-pdf/R5A04012010013.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2010.

HAZEN, Robert M.; TREFIL, James. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.

HOLDEN, Irina I. Science literacy and lifelong learning in the classroom: a measure of attitudes among university students. **Journal of Library Administration**, v. 50, n. 3, p. 265-282, Apr. 2010. Disponível em: <http://csaweb111v.csa.com/ids70/view_record.php?id=4&recnum=0&log=from_res&SID=ejadi2fv6c85eipp7p9vhq53b3&mark_id=search%3A4%3A8%2C0%2C8>. Acesso em: 15 out. 2010.

IGLESIAS, José Roberto. **Ciência dependente**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1983. 45 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resultados Nacionais PISA 2006**. Brasília: INEP, 2006.

Disponível em:

<http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Relatorio_PISA2006.pdf>.

Acesso em: 18 set. 2010.

JOHANSEN, Bruce E. Political science: media literacy and global warming. **SIMILE: Studies in Media & Information Literacy Education**. Canada: University of Toronto Press, v. 8, n. 3, Aug. 2008. Disponível em:

<<http://utpjournals.metapress.com/content/686888k35q783645/fulltext.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2010.

KEARNS, Katherine; HYBL, Tracy Thrasher. A collaboration between faculty and librarians to develop and assess a science literacy laboratory module. **Science & Technology Libraries**; v. 25, n. 4, 2005, p. 39-56. Disponível em:

<http://csaweb111v.csa.com/ids70/view_record.php?id=4&recnum=6&log=from_res&SID=ejadi2fv6c85eipp7p9vhq53b3&mark_id=search%3A4%3A8%2C0%2C8>.

Acesso em: 14 out. 2010.

KEMPER, Alessandra. **A evolução biológica e as revistas de divulgação científica**: potencialidades e limitações para o uso em sala de aula. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Faculdade de Educação, Brasília, 2008.

Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10482/1038>>. Acesso em: 14. out. 2010.

KOUPER, Inna. Information about the synthesis of life forms: a document-oriented approach. **Journal of Documentation**. Indiana, v. 66, n. 3, p. 348-369. 2010.

Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0022-0418&volume=66&issue=3>>. Acesso em: 15 out. 2010.

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

LAIPELT, Rita do Carmo Ferreira. **Navegação na internet e competências informacionais**: o exercício da cidadania em telecentros comunitários de Porto Alegre/RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação. Porto Alegre, 2007.

Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000627584&loc=2008&l=a4ed28413f10ae3d>>. Acesso em: 19 jul. 2010.

LISBOA, Luís Carlos; ANDRADE, Roberto Pereira de. **Grandes enigmas da humanidade**. São Paulo: Círculo do Livro, 1976. 336 p.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio** – pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66>>. Acesso em: 24 set. 2010.

LUNGARZO, Carlos. **O que é ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1989. 86 p.

MAJUMDAR, Suchismita; BANERJEE, Swapna. Public libraries and science awareness. **SRELS** Journal of Information Management. India, v. 45, n. 3, p. 331-338, sept. 2008. Disponível em: <http://csaweb111v.csa.com/ids70/view_record.php?id=7&recnum=4&log=from_res&SID=ejadi2fv6c85eipp7p9vhq53b3&mark_id=search%3A7%3A8%2C0%2C8>. Acesso em: 24 set. 2010.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., 2005, Rio de Janeiro. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0264-1.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2010.

MASSARANI, Luisa. **A divulgação científica no Rio de Janeiro**: algumas reflexões sobre a década de 20. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Comunicação, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/Massarani_tese.PDF>. Acesso em: 21 set. 2010.

MATA, Marta Leandro da. **A competência informacional de graduandos de Biblioteconomia da região sudeste**: um enfoque nos processos de busca e uso ético da informação. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2009. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/mata_ml_me_mar.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2010.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Brique de Lemos, 1999. 268 p.

MIHRAN, G. Arthur. AAAS forum on science & technology policy: largest attendance ever in 2009. **Library Hi Tech News**. New Jersey, v. 26, n. 8, p. 1-4, aug. 2009. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0741-9058&volume=26&issue=8>. Acesso em: 15 out. 2010.

MOREIRA, Ildeu de Castro, MASSARANI, Luisa. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. (org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciências e Cultura, 2002. p. 43-64.

PAYO, Robert. NSDL K-12 science literacy maps: a visual tool for learning. **Knowledge Quest**, v. 36, n. 4, p. 50-52, apr. 2008. Disponível em: http://csaweb111v.csa.com/ids70/view_record.php?id=7&recnum=5&log=from_res&SID=ejadi2fv6c85eipp7p9vhq53b3&mark_id=search%3A7%3A8%2C0%2C8. Acesso em: 15 out. 2010.

PAULA, Helder de Figueiredo e; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Educação em ciências, letramento e cidadania. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 26, p. 3-9, nov. 2007. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a02.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.

PENICK, John E. Ensinando “alfabetização científica”. **Educar em revista**, Curitiba, n. 14, p. 91-113, 1998.

PROFISSÃO: perigo. Produção de Henry Winkler. Estados Unidos: ABC, 1985. Seriado televisivo.

SANFELICI, Agnes. **Narrativas curtas dos anos 90**: suturas/fissuras. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Letras, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000738280&loc=2010&l=7cc392d3e00537c6>. Acesso em: 14 out. 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2010.

SANTOS, Maira Elisabete; NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria; WACHELKE, João Fernando Rech. A exposição itinerante enquanto promotora de divulgação científica: atitudes, padrões de interação, e percepções dos visitantes. **Psicologia: teoria e prática**. São Paulo, v. 7, n. 2, p. 49-86, 2005. Disponível em: <<http://www3.mackenzie.br/editora/index.php/ptp/article/viewFile/1037/754>>. Acesso em: 17 set. 2010.

SCHULTZ-JONES, Barbara A.; LEDBETTER, Cynthia E. Building relationships in the school social network: science teachers and school library media specialists report key dimensions. **School Libraries Worldwide**. Austrália, v. 15, n. 2, July 2009. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_7728/is_200907/ai_n52374527/>. Acesso em: 17 set. 2010.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A educação em ciências no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. 119 p. Disponível em: <<http://www.iets.org.br/IMG/pdf/doc-1629.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2010.

SILVA, Bruno Rogério Duarte da. **A alfabetização científica dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Maceió, 2008. Disponível em: <http://btdt.ufal.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=508>. Acesso em: 23 set. 2010.

STEFFANI, Maria Helena; LAMAISON, Daniel Damo; DARDE, Pablo Rodrigo. Alfabetização científica ao alcance de todos: desafios da pesquisa e da extensão no Planetário da UFRGS. In: OSTERMANN, Fernanda. et al. (orgs.). **A universidade na educação para a ciência**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. p. 100-101.

STUMPF, Ida Regina Chitto. Pesquisa bibliográfica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (orgs). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 51-61.

WELBORN, Victoria. Building websites for science literacy. **Issues in Science and Technology Librarianship**. Santa Barbara: University of California, n. 25, 2000. Disponível em: <<http://www.library.ucsb.edu/istl/00-winter/article2.html>>. Acesso em: 18 out. 2010.

WITTER, Geraldina Porto. O ambiente acadêmico como fonte de produção científica. **Informação & Informação**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 22-26, 1996. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1616/1370>>. Acesso em: 25 set. 2010.

ZUCCALA, Alesia. The lay person and open access. **Annual Review of Information Science and Technology**. v. 43, p. 359-396. 2009. Disponível em: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=4&SID=3AmPgHfa1dODmLMC1N5&page=1&doc=2>. Acesso em: 15 out. 2010.

_____. Open access and civic scientific information literacy. **Information Research**. Sweden: Lund University Libraries, v.15, n.1, march 2010. Disponível em: <<http://www.informationr.net/ir/15-1/paper426.html>>. Acesso em: 15 out. 2010.

APÊNDICE A – Repositório Digital Lume

Quadro 5: Lume - comunidade Artigos de Periódicos
Termo: alfabetização científica
Total recuperado: 3 registros negativos
Termo: letramento científico
Total recuperado: 0 registros
Termo: <i>scientific literacy</i>
Total recuperado: 3 registros negativos
Termo: <i>science literacy</i>
Total recuperado: 5 registros negativos

Quadro 6: Lume - comunidade Teses e Dissertações	
Termo: alfabetização científica	
Total registros positivos: 11 registros	
Total registros negativos: 178 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Ensino de Física	4
Educação em Ciências: química da vida e saúde	3
Educação	1
Comunicação e Informação	1
Física	1
Letras	1
Termo: letramento científico	
Total registros positivos: 1 registro	
Total registros negativos: 22 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Química	1
Termo: <i>scientific literacy</i>	
Total recuperado: 36 registros	
Total registros positivos: 2 registros	

Total registros negativos: 34 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Química	1
Educação em Ciências: química da vida e saúde	1
Termo: <i>science literacy</i>	
Total registros positivos: 1 registro	
Total registros negativos: 78 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Educação em Ciências: química da vida e saúde	1

Quadro 7: Lume - comunidade TCC Especialização
Termo: alfabetização científica
Total recuperado: 5 registros negativos
Termo: letramento científico
Total recuperado: 0 registros
Termo: <i>scientific literacy</i>
Total recuperado: 0 registros
Termo: <i>science literacy</i>
Total recuperado: 1 registro negativo

Quadro 8: Lume - comunidade TCC Graduação
Termo: alfabetização científica
Total recuperado: 19 registros negativos
Termo: letramento científico
Total recuperado: 2 registros negativos
Termo: <i>scientific literacy</i>
Total recuperado: 3 registros negativos
Termo: <i>science literacy</i>
Total recuperado: 10 registros negativos

Quadro 9: Lume - comunidade Trabalhos de Eventos	
Termo: alfabetização científica	
Total registros positivos: 1 registro	
Total registros negativos: 14 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Ciências Exatas e da terra	1
Termo: letramento científico	
Total recuperado: 0 registros	
Termo: scientific literacy	
Total recuperado: 2 registros negativos	
Termo: science literacy	
Total recuperado: 4 registros negativos	

APÊNDICE B – Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Quadro 10: CNPq – Grupo de Pesquisa 1a
Nome do grupo: Ciências: Educação e Popularização
Ano de formação: 2010. Data da última atualização: 06/08/2010 16:41
Líder(es) do grupo: Hamilton Perez Soares Corrêa; Rodolfo Langhi
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Este grupo de pesquisa abriga as linhas: educação em astronomia, difusão e popularização de conhecimentos, disseminar conhecimentos nas áreas de qualidade de vida e vigilância em saúde, educação ambiental, divulgação científica em museus, centros e casas de ciência, alfabetização científica e tecnológica, educação nas ciências humanas, biológicas e exatas.

Quadro 11: CNPq – Grupo de Pesquisa 2a
Nome do grupo: Educação Científica e Tecnológica na Formação Profissional
Ano de formação: 2009. Data da última atualização: 16/04/2010 17:04
Líder(es) do grupo: Sirlei de Fátima Albino
Instituição: Instituto Federal Catarinense – IF - Catarinense
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Alfabetização Científica
Palavras-chave: Fomento. Iniciação Científica Júnior.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo buscar investigar as formas de inserção dos alunos no mundo científico, desde as Séries Iniciais do Ensino Fundamental até a conclusão do Ensino Básico. Como ocorre este primeiro contato com a Iniciação Científica.

Quadro 12: CNPq – Grupo de Pesquisa 3
Nome do grupo: Educação em Ciências e Matemática
Ano de formação: 2008. Data da última atualização: 13/08/2010 08:35
Líder(es) do grupo: Maurivan Güntzel Ramos; Regina Maria Rabello Borges
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Cultura, Epistemologia e Educação Científica
Palavras-chave: Abordagem CTSA. Alfabetização científica. Alfabetização matemática. Cultura e divulgação científica e tecnológica. Museu interativo. Natureza da ciência.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo pesquisas envolvendo aspectos históricos, epistemológicos e socioculturais relacionados ao desenvolvimento científico, matemático e tecnológico, e à alfabetização científica e a popularização das ciências e da Matemática em espaços formais e não formais da educação.

Quadro 13: CNPq – Grupo de Pesquisa 4
Nome do grupo: Educação Química
Ano de formação: 2007. Data da última atualização: 13/08/2010 08:42
Líder(es) do grupo: Maurivan Güntzel Ramos; Rejane Rolim de Azambuja
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Cultura, Epistemologia e Educação Científica
Palavras-chave: Abordagem CTSA. Alfabetização científica. Alfabetização matemática. Cultura e divulgação científica e tecnológica. Museu interativo. Natureza da ciência.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo pesquisas envolvendo aspectos históricos, epistemológicos e socioculturais relacionados ao desenvolvimento científico, matemático e tecnológico, e à alfabetização científica e a popularização das ciências e da Matemática em espaços formais e não formais da educação.

Quadro 14: CNPq – Grupo de Pesquisa 5
Nome do grupo: Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências - SC – GEPECISC
Ano de formação: 1992. Data da última atualização: 05/12/2009 09:41
Líder(es) do grupo: Demetrio Delizoicov Neto
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Área predominante: Ciências Humanas
Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências da Natureza na Educação Fundamental das Séries Iniciais
Palavras-chave: Abordagem temática. Alfabetização Científica. Ensino de Ciências. Formação de professores. Material didático e paradidático. Séries iniciais.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo caracterizar elementos fundamentais do processo ensino-aprendizagem para a alfabetização e letramento científicos no ensino das séries iniciais; Elaborar currículos a partir dos critérios estabelecidos pela abordagem temática; Promover e implementar a formação inicial e continuada de docentes das séries iniciais do ensino fundamental; Analisar e produzir material didático e paradidático de ciências para o ensino fundamental.

Quadro 15: CNPq – Grupo de Pesquisa 6
Nome do grupo: Grupo de Pesquisa em Divulgação Científica
Ano de formação: 2010. Data da última atualização: 14/04/2010 20:53
Líder(es) do grupo: Antonio Cesar Aguiar Pinto
Instituição: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Consciência Científica do chamado
Palavras-chave: Alfabetização científica. Divulgação científica. Interdisciplinaridade. Pesquisa aplicada.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo obter uma medida da consciência científica do que comumente é chamado de público leigo, ou seja, o grupo de pessoas que não estão vinculadas à C&T. Pretendemos verificar, em diferentes comunidades do MS (aldeias indígenas, assentamentos, escolas públicas e particulares, etc), a consciência científica predominante e propor técnicas apropriadas para que estas comunidades possam se relacionar de forma mais próxima com as decisões, os resultados e as questões éticas presentes na C&T.

Quadro 16: CNPq – Grupo de Pesquisa 7
Nome do grupo: Grupo de Pesquisa em Divulgação e Ensino das Ciências
Ano de formação: 2004. Data da última atualização: 19/10/2010 15:53
Líder(es) do grupo: Alberto Gaspar; Isabel Cristina de Castro Monteiro
Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Divulgação Científica
Palavras-chave: Alfabetização em ciências. Teoria socio-histórica de Vigotski.
O grupo não objetivou a sua linha de pesquisa.

Quadro 17: CNPq – Grupo de Pesquisa 8
Nome do grupo: Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica
Ano de formação: 2003. Data da última atualização: 17/04/2009 09:33
Líder(es) do grupo: Vera Beatriz Pinto Zimmermann Weber
Instituição: Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Produção de Softwares Científicos Educacionais
Palavras-chave: Alfabetização científica e tecnológica. Ambientes Virtuais de aprendizagem. Educação a distancia. Interatividade e educação. Softwares. Softwares científicos e educacionais.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo analisar, desenvolver e Aplicar Softwares educacionais envolvendo conceitos das diferentes áreas do conhecimento científico simulando ambientes, recriando jogos, imagens e locuções que sensibilizam e articular a aprendizagem a partir destes recursos didáticos. - Difundir ciência e tecnologia de forma integrada nas redes públicas e privadas de ensino.

Quadro 18: CNPq – Grupo de Pesquisa 9
Nome do grupo: Grupo de Pesquisa em Ensino de Física
Ano de formação: 1981. Data da última atualização: 15/03/2010 23:23
Líder(es) do grupo: Jose de Pinho Alves Filho; Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Alfabetização Científica e Técnica (ACT)
Palavras-chave: ACT. Alfabetização científica. CTS.
O grupo não objetivou a sua linha de pesquisa.

Quadro 19: CNPq – Grupo de Pesquisa 10
Nome do grupo: Grupo de Pesquisa em Filosofia, História e Ensino de Ciências e Matemática
Ano de formação: 2009. Data da última atualização: 30/11/2009 13:23
Líder(es) do grupo: Maisa Helena Altarugio; Renato Rodrigues Kinouchi
Instituição: Universidade Federal do ABC – UFABC
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Divulgação Científica
Palavras-chave: Alfabetização científica.
O grupo não objetivou a sua linha de pesquisa.

Quadro 20: CNPq – Grupo de Pesquisa 11
Nome do grupo: Mapas Conceituais
Ano de formação: 2005. Data da última atualização: 13/10/2010 13:53
Líder(es) do grupo: Paulo Rogério Miranda Correia
Instituição: Universidade de São Paulo – USP
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Avaliação de Metodologias de Ensino para Alterar as Interações na Sala de Aula
Palavras-chave: Alfabetização científica. Aprendizagem colaborativa. Aprendizagem significativa. Construtivismo. Mapeamento conceitual. Negociação de significados.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo verificar como a utilização de estratégias metodológicas inovadoras podem: [1] transformar a dinâmica social do processo tradicional de ensino-aprendizagem, [2] privilegiar a aprendizagem significativa e [3] favorecer o estabelecimento de grupos que aprendam de forma colaborativa. No momento, avalia-se a repercussão que o mapeamento conceitual e a utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação (TICs) podem produzir na sala de aula.

Quadro 21: CNPq – Grupo de Pesquisa 12
Nome do grupo: Núcleo de Educação em Ciências
Ano de formação: 1991. Data da última atualização: 01/10/2010 12:14.
Líder(es) do grupo: Maria Guiomar Carneiro Tomazello; James Rogado
Instituição: Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP
Área predominante: Ciências Humanas; Educação
Linha de Pesquisa: Ciência, Tecnologia, Sociedade-Ambiente
Palavras-chave: Alfabetização científica. Currículo CTS. Impactos ambientais.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo investigar o movimento CTS-A na educação brasileira; crenças e atitudes de estudantes e professores sobre temas CTS, como diagnóstico do estado inicial da alfabetização científica. Os resultados dessas pesquisas são essenciais para planejar, desenvolver e inovar os currículos e a formação dos professores.

Quadro 22: CNPq – Grupo de Pesquisa 13
Nome do grupo: Alfabetização Científica no Ensino Básico
Ano de formação: 2007. Data da última atualização: 09/10/2010 00:23
Líder(es) do grupo: Rosane Nunes Garcia
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Área predominante: Ciências Biológicas; Genética
Linha de Pesquisa: Alfabetização Científica no Ensino Básico
Palavras-chave: Alfabetização científica. Ciências biológicas. Educação. Ensino básico. Genética.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo tornar aplicação um elemento gerador de melhorias na qualidade do ensino de ciências, a fim de que seja possível formar, através de práticas inovadoras, cidadãos críticos e capazes num mundo globalizado. Nossas metas: desenvolver projetos que ampliem a aproximação entre o ambiente de pesquisa com a comunidade escolar; formar um pólo gerador de recursos, humanos e tecnológicos, para o ensino das ciências; propiciar a formação de um ambiente de qualificação para educadores da rede de ensino.

Quadro 23: CNPq – Grupo de Pesquisa 14
Nome do grupo: Núcleo de Estudos em Ensino de Genética, Biologia e Ciências
Ano de formação: 2000. Data da última atualização: 02/09/2010 16:33.
Líder(es) do grupo: Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Área predominante: Ciências Biológicas; Genética
Linha de Pesquisa: Educação em Saúde
Palavras-chave: Alfabetização científica. Ação educativa em saúde. Alfabetização científica. Centros de treinamento e aconselhamento. Profissionais de saúde.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo desenvolver trabalhos que possam contribuir com a educação científica através da educação em saúde, no ensino formal, em nível fundamental, médio e superior e na formação de professores e profissionais de saúde, assim como no ensino não formal. É nosso objetivo também estudar as ações chamadas educativas em saúde, seus objetivos e como se desenvolvem.

Quadro 24: CNPq – Grupo de Pesquisa 15
Nome do grupo: Ética e Bioética
Ano de formação: 2007. Data da última atualização: 17/12/2009 07:30
Líder(es) do grupo: Roger Fernandes Campato; Paulo Fraga da Silva
Instituição: Universidade Presbiteriana Mackenzie – MACKENZIE
Área predominante: Ciências Humanas; Filosofia
Linha de Pesquisa: Bioética, Educação e o Ensino de Ciências
Palavras-chave: Alfabetização científica. Bioética. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Divulgação científica. Educação. Ensino de ciências.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo a discussão das questões vinculadas ao ensino das Ciências em geral e da Bioética em particular, uma vez que os temas bioéticos encontram-se situados na interface entre ciência e sociedade.

Quadro 25: CNPq – Grupo de Pesquisa 16
Nome do grupo: Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional
Ano de formação: 2006. Data da última atualização: 22/09/2010 10:23
Líder(es) do grupo: Elcio Schuhmacher
Instituição: Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB
Área predominante: Ciências Exatas e da Terra; Física
Linha de Pesquisa: Alfabetização científica
Palavras-chave: Educação científica. Ensino de ciências. Ensino fundamental.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações cotidianas; - possibilitar a compreensão das relações entre a ciência, a sociedade e a tecnologia, e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; - garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local, com aplicação.

Quadro 26: CNPq – Grupo de Pesquisa 1b
Nome do grupo: Monitoramento e Preservação de Ecossistemas
Ano de formação: 2002. Data da última atualização: 30/08/2010 09:49
Líder(es) do grupo: Bartolomeu Tavares; Irene Carniatto
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Área predominante: Ciências Biológicas; Ecologia
Linha de Pesquisa: Pesquisa em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
Palavras-chave: Ambiente. Ciência. Letramento científico. Sociedade. Tecnologia.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo desenvolver pesquisas relacionadas a conceitos e atitudes apresentados por alunos, professores e comunidade com respeito a Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Participar e desenvolver projetos, eventos e atividades educativas como instituição ou em parcerias buscando o letramento científico e formação do cidadão.

Quadro 27: CNPq – Grupo de Pesquisa 2b
Nome do grupo: Núcleo de Estudos em Genética e Educação (NEGE)
Ano de formação: 2009. Data da última atualização: 29/09/2010 06:39
Líder(es) do grupo: Silvana Cristina dos Santos
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Área predominante: Ciências Biológicas; Genética
Linha de Pesquisa: Educação e Divulgação Científica
Palavras-chave: Divulgação científica. Educação genética comunitária. Ensino de genética e evolução. Formação inicial e continuada. Letramento científico. Produção de material didático.
Esta linha de pesquisa tem como objetivo, estudos sobre entendimento público da Ciência; ensino formal e não formal; divulgação científica.

APÊNDICE C – Diretório *SciELO*

Quadro 28: <i>SciELO</i>	
Termo: alfabetização científica	
Total registros positivos: 4 registros	
Total registros negativos: 4 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Educação	4
Termo: letramento científico	
Total registros positivos: 1 registro	
Área	Nº de Registros Recuperados
Educação	1
Termo: <i>scientific literacy</i>	
Total registros positivos: 6 registros	
Total registros negativos: 10 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Educação	6
Termo: <i>science literacy</i>	
Total registros positivos: 1 registro	
Total registros negativos: 15 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
Educação	1

APÊNDICE D – Base de Dados *LISA*

Quadro 29: <i>LISA</i>	
Termo Pesquisado	Nº de Registros Recuperados
Alfabetização Científica	0
Letramento Científico	0
<i>Scientific Literacy</i>	4
<i>Science Literacy</i>	8

APÊNDICE E – Base de Dados *Web of Science*

Quadro 30: <i>Web of Science</i>	
Alfabetização Científica	0
Letramento Científico	0
Termo: <i>scientific literacy</i>	
Total recuperado: 318 registros	
Área	Nº de Registros Recuperados
<i>Education & Educational Research</i>	191
<i>Education, Scientific Disciplines</i>	40
<i>Communication</i>	31
<i>History & Philosophy of Science</i>	27
<i>Biology</i>	16
<i>Chemistry, Multidisciplinary</i>	9
<i>Multidisciplinary Sciences</i>	8
<i>Psychology, Multidisciplinary</i>	7
<i>Genetics & Heredity</i>	5
<i>Comp. Science, Interd. Applications</i>	4
<i>Psychology, Experimental</i>	4
<i>Psychology, Educational</i>	4
<i>Biochemistry & Molecular Biology</i>	4
<i>Engineering, Multidisciplinary</i>	3
<i>Physiology</i>	3
<i>Public, Environmental & Occupational Health</i>	3
<i>Medicine</i>	3
<i>Nuclear Science & Technology</i>	3
<i>Biotechnology & Applied Microbiology</i>	3
<i>Information Science & Library Science</i>	2
<i>Philosophy</i>	2
<i>Geosciences, Multidisciplinary</i>	2
<i>Engineering</i>	2

<i>Environmental Sciences</i>	2
<i>Plant Sciences</i>	2
<i>Astronomy & Astrophysics</i>	2
<i>Social Issues</i>	2
<i>Psychology, Developmental</i>	2
<i>Ecology</i>	2
<i>Social Sciences, Biomedical</i>	2
<i>Anthropology</i>	1
<i>Marine & Freshwater Biology</i>	1
<i>Mathematics, Interdisciplinary Applications</i>	1
<i>Medicine, Research & Experimental</i>	1
<i>Operations Research & Management</i>	1
<i>Cell Biology</i>	1
<i>Linguistics</i>	1
<i>Management</i>	1
<i>Art</i>	1
<i>Engineering, Aerospace</i>	1
<i>Computer Science, Theory & Methods</i>	1
<i>Crystallography</i>	1
<i>Computer Science, Information Systems</i>	1
<i>Health Policy & Services</i>	1
<i>Humanities, Multidisciplinary</i>	1
<i>Demography</i>	1
<i>Education, Special</i>	1
<i>Engineering, Biomedical, Chemical</i>	1
<i>Engineering, Environmental</i>	1
<i>Environmental Studies</i>	1
<i>Ethics</i>	1
<i>Geochemistry & Geophysics</i>	1
<i>Infectious Diseases</i>	1
<i>Law</i>	1

<i>Materials Science, Ceramics</i>	1
<i>Materials Science, Composites, General & Internal</i>	1
<i>Medieval & Renaissance Studies</i>	1
<i>Physics, Multidisciplinary</i>	1
<i>Political Science</i>	1
<i>Psychology, Social</i>	1
<i>Sociology</i>	1
Termo: science literacy	
Total recuperado: 134 registros	
Área*	Nº de Registros Recuperados
<i>Education & Educational Research</i>	63
<i>Education, Scientific Disciplines</i>	14
<i>Chemistry, Multidisciplinary</i>	7
<i>Astronomy & Astrophysics</i>	5
<i>Communication</i>	5
<i>Ecology</i>	5
<i>History & Philosophy Of Science</i>	5
<i>Oceanography</i>	5
<i>Biology</i>	4
<i>Engineering, Ocean</i>	4
<i>Environmental Sciences</i>	4
<i>Genetics & Heredity</i>	4
<i>Psychology, Developmental</i>	4
<i>Psychology, Educational</i>	4
<i>Social Issues</i>	4
<i>Engineering, Aerospace</i>	3
<i>Geosciences, Multidisciplinary</i>	3
<i>Meteorology & Atmospheric Sciences</i>	3
<i>Physiology</i>	3
<i>Public, Environmental & Occupational Health</i>	3
<i>Biochemistry & Molecular Biology</i>	2

<i>Cell Biology</i>	2
<i>Clinical Neurology</i>	2
<i>Engineering, Multidisciplinary</i>	2
<i>Geography, Physical</i>	2
<i>Language & Linguistics</i>	2
<i>Linguistics</i>	2
<i>Management</i>	2
<i>Neurosciences</i>	2
<i>Pharmacology & Pharmacy</i>	2
<i>Psychology, Experimental</i>	2
<i>Information Science & Library Science</i>	1
<i>Biotechnology & Applied Microbiology</i>	1
<i>Computer Science, Information Systems</i>	1
<i>Engineering, Manufacturing</i>	1
<i>Evolutionary Biology</i>	1
<i>Health Policy & Services</i>	1
<i>Humanities, Multidisciplinary</i>	1
<i>Limnology</i>	1
<i>Marine & Freshwater Biology</i>	1
<i>Mathematics, Interdisciplinary Applications</i>	1
<i>Medicine, Research & Experimental</i>	1
<i>Operations Research & Management</i>	1
<i>Plant Sciences</i>	1
<i>Polymer Science</i>	1
<i>Psychology, Multidisciplinary</i>	1
<i>Religion</i>	1
<i>Social Sciences, Mathematical Methods</i>	1
<i>Toxicology</i>	1
<i>Zoology</i>	1