

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA: REFLEXÕES PARA A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

INITIAL READING AND LITERACY IN SCIENCE AND TECHNOLOGY: CONSIDERINGS FOR TECHNOLOGICAL EDUCATION

Denise Eler¹
Paulo Cezar Santos Ventura²

¹CEFET-MG / Mestrado em Educação Tecnológica, denise.eler@gmail.com

²CEFET-MG / Mestrado em Educação Tecnológica, pcventura@gmail.com

Resumo

O termo “alfabetização” tem sido gradualmente substituído por “letramento” nas publicações, sem que, contudo, seja verificada uma escolha consciente pelas diferenças conceituais que cada um encerra. Este estudo constrói uma reflexão teórica sobre os conceitos alfabetização e letramento em ciência e tecnologia, a partir de uma revisão bibliográfica e análise dos termos em seu contexto original - a lingüística. Uma vez consideradas as implicações desta apropriação metafórica, propõe-se uma conceituação comum que facilite diálogos a respeito dos processos em questão. Em seguida, investiga-se por meio de um grupo focal, seguido de questionário, a percepção de professores do ensino médio sobre os conceitos, bem como a reflexão desta sobre suas práticas educativas. A pesquisa piloto confirmou as expectativas geradas pela primeira parte deste trabalho. Embora seja percebida uma mudança cultural em processo, ambos os termos são pouco ou mal compreendidos pelos docentes, o que confirma a pertinência dos esforços empenhados na primeira parte do estudo.

Palavras-chave: alfabetização, letramento, ciência, tecnologia, docentes

Abstract

The expression “initial reading” has been gradually replaced by “literacy” without an suitable concern of the conceptual differences between them. On the first part of this article, we elaborate a theoretical reflection about the concepts of alphabetization and literacy in science and technology, starting from an analytic review of the literature where the expressions are used in their original context – the linguistics. After considering the implications of that metaphorical application, we propose a common meaning to assist dialogs about these issues. Then, the perception of elementary school teachers on these concepts through focus groups followed by questionnaires as well as their perception’s reflect on their educational practices are investigated. The pilot research has confirmed the expectations that have emerged from our theoretical work. Although, a cultural change in progress could be perceived, both expressions are badly or completely misunderstood by teachers, what confirms how important the strived efforts on the first part of this study are.

Keywords: initial reading, literacy, science, technology, teachers

INTRODUÇÃO

Segundo CASTELLS (1999), a economia informacional instaura formas inéditas de interação e transformação social onde as novas tecnologias de informação excedem o papel de ferramentas para constituírem-se processos a serem desenvolvidos. Por esta razão, pela primeira vez na história, a mente humana passa a ser uma força direta de produção e não apenas um elemento decisivo no sistema produtivo. Este cenário justifica a posição que a educação científica e tecnológica tem ocupado nas questões estratégicas, tanto das esferas econômicas quanto políticas, em diversos países. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, estabelece que:

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes

§ 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna.

Aos processos de ensino e uso social destes princípios científicos e tecnológicos têm-se dado o nome “alfabetização e letramento em ciência e tecnologia”. O termo “alfabetização” tem sido com frequência substituído por “letramento” nas publicações, sem que, contudo, seja verificada uma escolha consciente pelas diferenças conceituais que cada um encerra. Na maioria das vezes, utiliza-se o termo “alfabetização” para nomear o que na verdade seria “letramento”. Outras vezes, utiliza-se um único termo para englobar os dois processos, como na citação:

A integração entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis. (RUBBA & WIESENMAYER, apud AULER & BAZZO, 2001)

Embora a própria imprecisão dos termos em seu contexto original justifique, em parte, o comportamento dos autores, tentaremos refinar cada um dos conceitos objetivando contribuir para uma maior fluidez e precisão dos diálogos a respeito dos temas.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO NO CONTEXTO DE ORIGEM

O estudo etimológico dos termos em questão não está incluído nos objetivos deste trabalho por já existirem várias contribuições satisfatórias a respeito. Adotaremos então as definições de SOARES (1998), para quem “alfabetização” diz respeito ao processo de “aquisição do sistema de codificação de fonemas e decodificação de grafemas, apropriação do sistema alfabético e ortográfico da língua.” Sendo “letramento” (SOARES, 1998), “o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita”. A própria autora salienta sobre o equívoco em se dissociar os dois termos, por serem ambos processos interdependentes e indissociáveis (SOARES, 2003). Convém lembrar que, embora estejamos buscando na lingüística a origem conceitual dos termos para entendê-los no contexto da educação tecnológica, a escrita é também uma tecnologia:

*“Alfabetização é o processo pelo qual se adquire o domínio de um código e das habilidades de utilizá-lo para ler e escrever, ou seja: o domínio da tecnologia – do conjunto de técnicas – para exercer a arte e ciência da escrita. Ao exercício efetivo e competente da tecnologia da escrita denomina-se *Letramento* que implica habilidades várias, tais como: capacidade de ler ou escrever para atingir diferentes objetivos.”* (SOARES APUD RIBEIRO, 2003, P. 91)

Recentemente a palavra “*letramento*” foi incorporada formalmente à língua portuguesa pelo Dicionário Houaiss, referindo-se a um “conjunto de práticas que denotam a capacidade de uso de diferentes tipos de material escrito”. Nota-se que o conceito surge do reconhecimento da limitação do termo “alfabetização” para descrever aspectos mais amplos e complexos relativos à leitura e à escrita. FREIRE (1989:89) recusava o reducionismo instrumental da alfabetização, defendendo que cada sujeito deveria ser alfabetizado no seu contexto para escrever sua própria história (fase de apropriação da tecnologia). A alfabetização como um processo político-pedagógico, como uma iniciação à cidadania, é o mesmo discurso adotado por aqueles que defendem o *letramento*. Não há conflitos ideológicos entre estes autores. Apenas terminologias distintas para definir um desejo compartilhado: a educação para a transformação das realidades. Enquanto à “alfabetização” está reservado o ensino instrumental da tecnologia e a formação de competências individuais, os processos de “*letramento*” revelam como as condições de uso da escrita repercutem sobre as mudanças políticas, econômicas e cognitivas em nossa sociedade (KLEIMAN, 2004).

A alfabetização refere-se à aquisição da escrita enquanto aprendizagem de habilidades para leitura, escrita e as chamadas práticas de linguagem. Isso é levado a efeito, em geral, por meio do processo de escolarização e, portanto, da instrução formal. A alfabetização pertence, assim, ao âmbito do individual. O *letramento*, por sua vez, focaliza os aspectos sócio-históricos da aquisição da escrita. Entre outros casos, procura estudar e descrever o que ocorre nas sociedades quando adotam um sistema de escritura de maneira restrita ou generalizada; procura ainda saber quais práticas psicossociais substituem as práticas “letradas” em sociedades ágrafas. (TFOUNI, 1988, p. 9, e 1995, p. 9-10).

A limitação semântica explica a crescente adjetivação do substantivo alfabetização, como em “analfabetismo visual” (FASCIONI, 2001), “alfabetização artística” (BAGGIO & PILLAR, 2002), “analfabetismo digital” (COUTINHO, 2001), “alfabetização tecnológica” (COSCARRELLI, 2003) e “alfabetização científica” (PENICK, 1998) etc. SOARES (2002) adverte sobre a necessidade de pluralização da palavra *letramento*, uma vez que esta tem sido usada para definir diferentes efeitos cognitivos, culturais e sociais em função ora dos contextos de interação com a palavra escrita, ora de variadas e múltiplas formas de interação com o mundo – não só a palavra escrita, mas também a comunicação visual, auditiva, espacial. Pelo mesmo motivo, acreditamos que o termo alfabetização deveria ser redefinido nos dicionários brasileiros, onde está restrito ao campo da lingüística, como um “processo de aquisição dos códigos alfabético e numérico” (HOUAISS, 2001). Uma vez reconhecido no domínio da semiótica, que inclui os signos lingüísticos, a palavra “alfabetização” passaria a designar o **processo de aquisição de determinada tecnologia de codificação e decodificação de signos.**

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO NO CONTEXTO TECNO-CIENTÍFICO

Se “alfabetização” é o processo de “aquisição do sistema de codificação de fonemas e decodificação de grafemas, apropriação do sistema alfabético e ortográfico da língua” (SOARES, 1998), então a alfabetização científica pode ser entendida como a compreensão da estrutura básica de funcionamento das ciências, o que engloba, segundo MILLER (apud SABATTINI, 2004), a aquisição de vocabulário básico de conceitos científicos, uma compreensão da natureza do método científico e do impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e sobre a sociedade.

O conceito “alfabetização” centra-se na aquisição de competências individuais, que podem ser verificadas por meio de avaliações cognitivas, como as utilizadas pela instituição americana National Science Foundation (NSF). Embora não utilize a palavra letramento, SABATTINI (2004) vê na adoção da metáfora da “alfabetização” implicações para as práticas educativas em educação científica, na medida em que esta evoca um processo, um investimento pessoal de longo prazo, como os cursos de idiomas. Nestes, os programas de imersão oferecem ao estudante experiências reais e significativas, como são desejadas para a educação científica. A crença de que alfabetização (instrumentação) e letramento (prática social) devem somar-se para obtenção de melhores resultados na educação é compartilhada por SOARES (2000):

Porque alfabetização e letramento são conceitos freqüentemente confundidos ou sobrepostos, é importante distingui-los, ao mesmo tempo que é importante também aproximá-los: a distinção é necessária porque a introdução, no campo da educação, do conceito de letramento tem ameaçado perigosamente a especificidade do processo de alfabetização; por outro lado, a aproximação é necessária porque não só o processo de alfabetização, embora distinto e específico, altera-se e reconfigura-se no quadro do conceito de letramento, como também este é dependente daquele. (SOARES, 2003, p. 90)

A metáfora também sugere uma graduação dos saberes em níveis, uma vez que, em um mesmo curso de idiomas, encontramos, ao mesmo tempo, pessoas fluentes e iniciantes. Entendemos então que a educação formal tem o papel oficial de iniciar o indivíduo na alfabetização em ciências e que os níveis de fluência vão se desenvolvendo em cursos especialistas (graduações e pós graduações em áreas científicas). Desta forma, cabe a cada disciplina definir, em conjunto com a sociedade, quais os pontos de referências básicos necessários para que o indivíduo possa iniciar-se como cidadão em um mundo transformado por tecnologias. Ou seja, a alfabetização objetiva a prática social (onde se dá o letramento). E, por sua vez, a sociedade contemporânea comporta-se como um ambiente de letramento em ciência e tecnologia.

Existem pessoas iletradas cientificamente? Ou tecnologicamente? Para TFOUNI (2004), o termo “iletrado”, bem como “iletramento” é impraticável, no que diz respeito a sociedades tecnologicizadas.

(...) não existe, nas sociedades modernas, letramento *grau zero*, que equivaleria ao *iletramento*. Do ponto de vista do processo sócio-histórico, o que existe de fato nas sociedades industriais modernas são *graus de letramento*, sem que com isso se pressuponha sua inexistência. (TFOUNI, 2002)

SOARES (2000) compartilha da mesma opinião, identificando as sociedades grafocêntricas como ambientes de letramento em leitura e escrita. Ambas as autoras destacam a relatividade do termo letramento, afirmando que não existem iletrados absolutos. O termo é sempre relativo a um conhecimento específico. Ao recusarem o uso do termo “iletrado” para referirem-se a indivíduos inseridos em uma cultura tecnológica, tais como a leitura e escrita, as autoras nos incitam a investigar quais seriam então estes ambientes de letramento no contexto da educação científica. Entendemos que, quanto às suas características, os ambientes de alfabetização e/ou letramento em ciência e tecnologia (C&T) podem ser:

Tabela 1 – Tipos de ambientes de alfabetização e/ou letramento em ciência e tecnologia

<p>PRESENCIAIS Salas de aula, parques, lares, museus, bibliotecas, teatros etc</p>	<p>FORMAIS Salas de aula presenciais ou a distância, visitas programadas por professores a museus etc</p>
<p>VIRTUAIS Comunidades virtuais, comunicação via telefonia móvel, fóruns eletrônicos, ambientes de aprendizagem a distância (EaD) ETC</p>	<p>NÃO FORMAIS E INFORMAIS Bibliotecas, programas de TV, salas de exibição de filmes, jogos de computador multiplayer, visitas livres a museus e feiras etc</p>

Diante da falência dos métodos atuais de ensino que primam pela memorização de conteúdos descontextualizados, as propostas de alfabetização e letramento em ciência e tecnologia, da forma como vêm sendo conduzidas, representam uma tentativa de reformulação das práticas vigentes. O letramento reveste-se de um status de “objetivo a ser alcançado”, onde o indivíduo aplica o conhecimento acadêmico na solução de problemas cotidianos. Se é verdade que a aprendizagem dos códigos lingüísticos favorecem a inclusão social, também é verdade que a aquisição desta competência não basta para que estes sujeitos tornem-se agentes de mudança em um sistema fluente em novas “linguagens” introduzidas pelas tecnologias digitais.

Neste ponto, consideramos importante tecer algumas relações entre os conceitos alfabetização, letramento e apropriação tecnológica. Compreendemos que aprendizagem do código é condição primária para apropriação de uma tecnologia, embora esta relação não seja determinista. Não é possível existirem sujeitos iletrados em uma cultura tecnologizada, embora possam existir analfabetos tecnológicos letrados em determinadas tecnologias. Quantos de nós fazemos uso dos computadores sem, necessariamente, sermos alfabetizados em linguagens de programação? Por meio da apropriação e da re-apropriação tecnológica o sujeito pode agir sobre sistema. Como queria FREIRE (1988), a apropriação da tecnologia da leitura e da escrita permite ao sujeito não só repetir palavras, mas dizer **a sua palavra**. Igualmente, para SOARES (1998: 18) a apropriação tecnológica é um estágio posterior à alfabetização:

(...) **ter-se apropriado da escrita é diferente de ter aprendido a ler e a escrever.** Aprender a ler e a escrever significa adquirir uma tecnologia, a de codificar em língua escrita e a decodificar a língua escrita. Apropriar-se da escrita é tornar a escrita "própria", ou seja, é assumi-la como sua "propriedade". (SOARES 1998)

É importante lembrar que “tecnologia” não se limita a artefatos materiais. Para RUIZ & MOREYRA (2003), tecnologia é um "processo educativo que se situa no interior da inteligência das técnicas para gerá-las de outra forma e adaptá-las às peculiaridades das regiões e às novas condições da sociedade”. Apropriar-se de objetos é, portanto, muito diferente de apropriar-se da inteligência que possibilitou tal produção. A alfabetização e o letramento nas tecnologias da leitura e da escrita não são uma opção, mas uma condição *sine qua non* para a inclusão social, porque estas são tecnologias intelectuais (Levy, 1994). A constituição de sistemas teóricos, científicos ou tecnológicos, só foi possível após a invenção desta tecnologia. Porém, a decisão quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias ou a apropriação de tecnologias atuais deve ser subsidiada pela compreensão das três dimensões da prática tecnológica (PACEY apud BAZZO, 2003:43) que contemplam os aspectos: organizacional, técnico e cultural e ideológico. Esta é uma das principais missões da Educação Tecnológica, como veremos a seguir.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

O letramento científico, na medida em que visa a interação do sujeito com os elementos científicos e tecnológicos da vida social, insere-se na perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que norteia as propostas da Educação Tecnológica. SANTOS (2006) adverte sobre como as diferentes concepções de letramento em ciência e tecnologia (LCT) podem gerar modelos curriculares com ênfases em diferentes conteúdos.

Se a prioridade do letramento for melhorar o campo de conhecimento científico, **preparando novos cientistas, o enfoque curricular será centrado em conceitos científicos**; se o objetivo for voltado para a formação do indivíduo, o enfoque será em conhecimentos práticos; e se a prioridade for direcionada para a função social, a ênfase será dada em atitudes e valores. (SANTOS, 2006)

MILLAR (apud SANTOS, 2006) classificou os argumentos utilizados por diversos atores para justificar a necessidade do letramento científico em cinco categorias, conforme a tabela abaixo:

Tabela 2 – Relação entre discursos e tipos de argumento para justificar a necessidade do letramento em ciência e tecnologia

TIPOS DE ARGUMENTO	Ênfase do discurso
Econômico	O letramento conecta o nível de conhecimento público da ciência com o desenvolvimento econômico do país.
Utilitário	O letramento deve ser adotado por razões de ordem prática e utilitária.
Democrático	O letramento ajuda os cidadãos a participarem nas discussões, no debate e na tomada de decisão sobre questões científicas.

Social	O letramento vincula ciência com cultura, fazendo com que as pessoas fiquem mais simpáticas à ciência e à tecnologia.
Cultural	O letramento tem como meta fornecer aos alunos o conhecimento científico como produto cultural.

Ao analisar a proposta de Reforma do Ensino Médio no Brasil, OLIVEIRA (2000) contribui para a compreensão do termo "Educação Tecnológica", cuja proposta está compromissada com a superação das relações de exclusão societárias, o que implica em um entendimento das tecnologias como produtos da ação humana, que carregam "relações de poder, intenções e interesses diversos". O papel da Educação Tecnológica também é discutido por GRINSPUN (1999), em especial em seu estudo sobre a crise do paradigma moderno e suas implicações sobre a educação. A visão de sujeito discutida pela autora é a do sujeito social, uma vez que à educação está reservado o papel de formar o indivíduo para atuar nesta sociedade como agente crítico e transformador das realidades. A partir desta premissa, todo o seu modelo paradigmático será criado com a finalidade da formação do sujeito cidadão. Nesta perspectiva, a missão da educação, o seu papel social, é auxiliar o sujeito na compreensão do mundo para que ele tenha condições de **agir sobre ele**.

A análise da relação educação-tecnologia e a busca de uma identidade para Educação Tecnológica incorporam alguns aspectos da discussão do significado desta expressão em termos da formação da cidadania, o que engloba, **além do conhecimento científico, os conhecimentos inerentes ao processo do desenvolvimento pessoal e social**. (GRINSPUN, 1999)

O conhecimento como base para a tomada de decisões evoca então uma discussão sobre o lugar da ética neste processo, na medida em que a forte desorientação de princípios quanto ao uso das aplicações tecnológicas tem sido evidenciada pela crise do paradigma atual. A autora propõe o resgate da questão da cidadania no novo paradigma como uma questão de educação, do conhecimento, e não apenas em sua vertente cívica.

FOUREZ (1997) estabelece algumas conquistas pessoais como indicadores de letramento em ciência e tecnologia, a saber, um certo grau de autonomia nos processos decisórios sociais, uma certa habilidade para se comunicar apropriadamente e um certo grau de controle e responsabilidade no tratamento de problemas específicos. A seguir, apresentaremos os dados empíricos deste trabalho, onde procuramos saber o que os professores do ensino médio entendem por alfabetização e letramento em ciência e tecnologia, e como suas práticas educativas refletem suas percepções.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA – O QUE PENSAM OS PROFESSORES

Na parte empírica deste trabalho, optamos por utilizar dois métodos complementares de pesquisa: grupo focal, seguido de entrevista estruturada. Participaram do evento, oito professores da 3ª série do ensino médio, de uma escola da rede particular de Belo Horizonte. Os objetivos específicos desta atividade eram verificar:

- qual a familiaridade destes docentes com os termos alfabetização e letramento em ciência e tecnologia;
- quais os conceitos destes docentes sobre os termos em questão;
- qual a relação entre as práticas educativas destes professores e os processos de alfabetização e letramento em ciência e tecnologia.
-

Primeiramente, gostaríamos de relatar o desconforto demonstrado pelo grupo ao receber a entrevista, cujas perguntas iniciais referiam-se à conceituação dos termos alfabetização e letramento científico. Quando foi solicitado aos professores que expressassem a opinião sobre as questões da pesquisa, um professor respondeu:

“Não me senti à vontade, pois não é um assunto que estou por dentro e não gosto de dar opinião no ‘achismo’.”

O grupo foi constituído pelo mesmo número de homens e mulheres, compreendendo uma gama variada de anos de experiência profissional: quatro a trinta e seis anos dedicados à docência. A Figura 1 revela as áreas de formação destes professores.

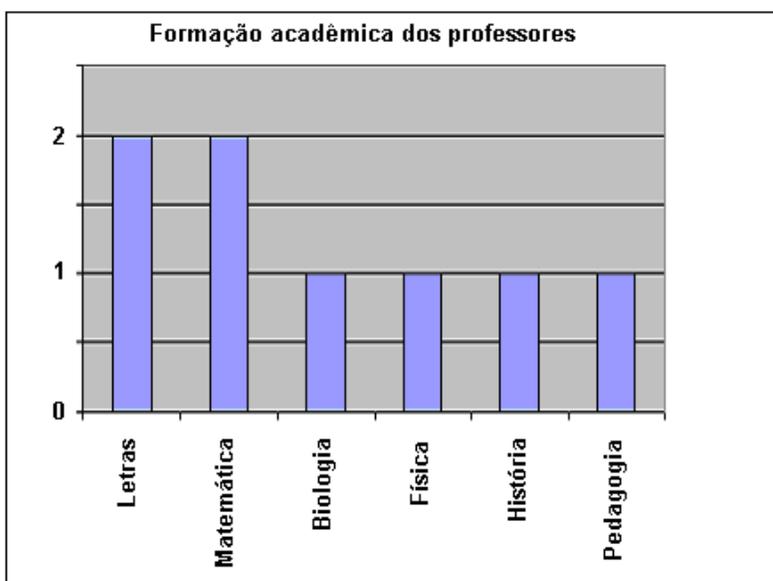


Figura 1 – Formação acadêmica dos docentes

A pesquisa revelou que apenas uma minoria dos professores já havia ouvido falar em “alfabetização científica”. O termo “letramento científico” mostrou-se ainda mais desconhecido pelo grupo. Solicitados a dizer quais as percepções pessoais do significado de ambas as expressões, a maior parte do grupo demonstrou um entendimento próximo dos termos discutidos na parte teórica deste trabalho. Como era esperado, o termo “alfabetização” mostrou-se mais conhecido que “letramento”. No entanto, duas respostas nos chamaram a atenção em especial:

“Acredito que alfabetização tecnológica e científica seja utilizar os recursos da tecnologia em prol de um ensino-aprendizagem, em uma alfabetização mais

produtiva. Utilizar isto como ferramenta para realmente fazer com que o trabalho seja, de fato, consistente. Acredito que seja uma ferramenta a mais”.

“Acredito que sejam técnicas científicas que facilitam o processo de alfabetização”.

Por estes depoimentos, notamos uma visão distorcida dos termos, em que a ciência e a tecnologia são percebidas como agentes otimizadores dos processos de alfabetização e do letramento clássicos. Tem-se uma visão de que o método científico e a tecnologia, como artefato, podem otimizar o ensino de um idioma, no lugar da compreensão dos termos como práticas educativas de iniciação ao conhecimento científico. Acreditamos que esta distorção interpretativa possa ser evitada pelo uso preferencial de “alfabetização e letramento em ciência e tecnologia”, em restrição de “alfabetização e letramento científicos e tecnológicos”.

A percepção de que o conhecimento científico é essencial para a cidadania é compartilhada por todos. No entanto, na maioria das vezes, a educação científica mostra-se conceitualmente restrita aos conhecimentos das ciências naturais.

“Hoje em dia as ciências químicas, físicas, biológicas, e a tecnologia, são indispensáveis até mesmo para o convívio social”.

A pesquisa revelou que a área de formação dos professores influencia as percepções que estes têm sobre o assunto. Enquanto os professores advindos das ciências naturais e biológicas associam o conhecimento científico às ciências propriamente ditas, os professores com formação em ciências humanas demonstraram uma visão mais abrangente do processo educativo, identificando-se com os objetivos da educação tecnológica. A perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) norteia a fala deste professor:

“Os objetivos do ensino de ciências seriam atualizar e conscientizar o cidadão no que diz respeito às tecnologias atuais e suas aplicações em função do bem estar geral, além de aplicar as antigas e modernizá-las”.

Ao relacionarem ciência, tecnologia e cidadania, prevalecem os argumentos de cunho democrático e utilitário:

“É importante que os indivíduos desenvolvam habilidades rumo ao conhecimento de assuntos científicos e adquiram a possibilidade de aplicação dos mesmos em benefício próprio e do ambiente em que vive”.

“O cidadão apresenta maior condição de análise sobre as coisas existentes à sua volta”.

“(…) é uma forma de capacitar as pessoas para participar do mercado de trabalho em condições de competir ou, sem ser excluído.”

Outra opinião unânime entre os professores entrevistados é a de que os recursos tecnológicos podem auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Quase todos justificam suas opiniões na percepção

de que tais recursos são facilitadores do processo de aquisição de conhecimentos. As práticas educativas destes professores revelaram o uso recorrente de alguns recursos, em especial da internet, bem como o hábito de visitar a ambientes não-formais de aprendizagem, onde prevalecem museus, cinemas e teatros (Figura 5). Durante o grupo focal, foi discutido se tais recursos tecnológicos devem somente ter um papel facilitador no processo de ensino e aprendizagem, e o que a docência pode fazer para tentar auxiliar os alunos na utilização produtiva de tais recursos em ambientes virtuais e não-formais de aprendizagem. Alguns professores se confessaram “sem forças” para tais objetivos, enquanto outros revelaram uma necessidade urgente de uma educação tecnológica voltada para a formação do cidadão e para uma formação social, e não somente com propósitos relacionados à motivação da aprendizagem.

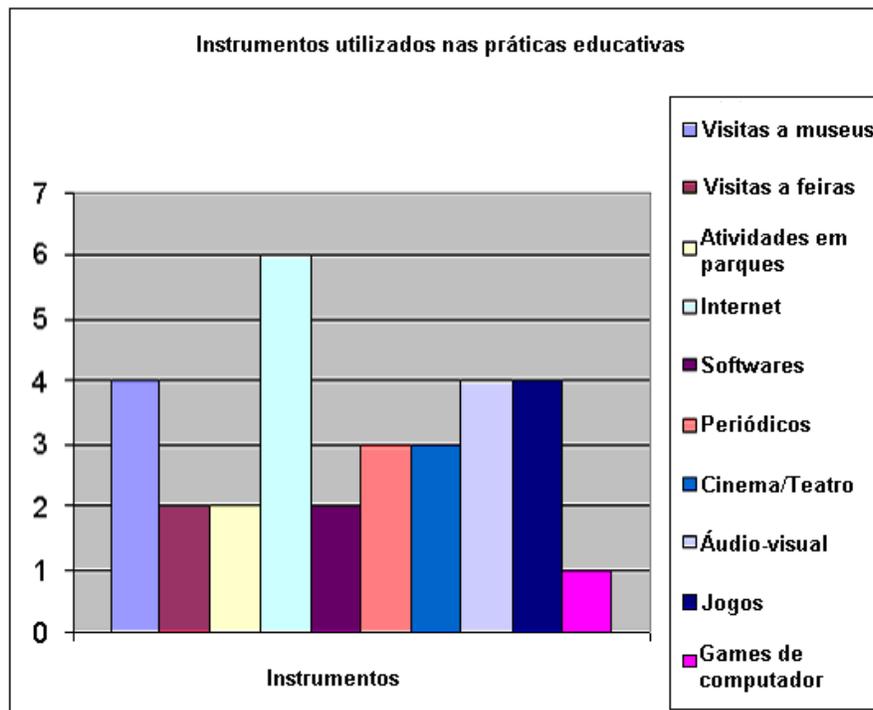


Figura 5 – Instrumentos utilizados nas práticas educativas

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa empírica confirmou as expectativas geradas pela primeira parte deste trabalho. Embora possa ser notada uma mudança cultural em processo, resultado das novas concepções de educação adotadas pela LDB, as questões mantêm-se na superficialidade. Relaciona-se cidadania à educação científica, mas não se questiona que competências são necessárias aos indivíduos de uma sociedade marcada pelas tecnologias de comunicação e informação. Quando incluída nos discursos docentes, a tecnologia é abordada apenas em sua manifestação utilitária. Confunde-se artefatos tecnológicos com tecnologia enquanto metodologia e processos. Um dos desdobramentos deste trabalho investiga o que vem a ser, especificamente, alfabetização e letramento em tecnologia, uma vez que esta não se reduz à ciência aplicada, mas configura-se como um sistema complexo que transforma as realidades

física e social. Questiona-se também se o termo “alfabetização” é mesmo válido quando aplicado à educação científica, uma vez que seu significado original diz respeito à aprendizagem de uma tecnologia. A dificuldade em definir alfabetização em ciências não teria sua justificativa em uma tradução equivocada do termo “literacy”? O fato de a literatura em língua estrangeira não utilizar a expressão “alfabetização” (initial reading) no contexto da educação científica parece corroborar com esta suspeita.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A. & MANASSERO M. A. (2003) Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 2 No. 2. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2>> Acesso em 27 mar.2004.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

BAGGIO, A.; VIEIRA, P. S.; PILLAR, A. D.. Participação em banca de Caroline Bertani da Silva. *Alfabetização artística: a construção do olhar estético através da leitura de imagem*. (Projeto). 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede (A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.1)*. Prólogo, Capítulos 1, 2, 3 e 4; São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COSCARELLI, C. V. (Org.). *Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

COUTINHO, M. *Você é um analfabeto digital?* . Super Interessante, São Paulo, p. 36 - 43, 03 abr. 2001

EDIÇÕES UNESCO, Mai. 2006 Acessado em 18 set. 2006 Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>

FASCIONI, L. ,Vieira. M. O analfabetismo visual das empresas de tecnologia IV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, São Paulo, 2001. Acessado em 20/07/06 Disponível em: <http://www.ligiafascioni.com.br/artigos/PDFformas.pdf>

FEREIRO, E. “Alfabetização e cultura escrita”, Entrevista concedida à Denise Pellegrini In *Nova Escola – A revista do Professor*. São Paulo, abri/mai, 2003, pp. 27 – 30.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1988.

FOUREZ, G. Em *Innovations in science and technology education*; Jenkins, E., ed.; UNESCO Publishing: Paris, 1997, vol. VI, p. 43-57.

GRINSPUN, Z. (org.) Educação Tecnológica. São Paulo, Cortez, 1999. Disponível em: <http://www.faced.ufba.br/~edc287/t01/textos_doc/03_educacao_tecnologica.doc>

KLEIMAN, A. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Angela (org.). Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas, SP: Mercado de letras, 1995.

JOHN E. P. Ensinando “Alfabetização Científica” Disponível em <<http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/2031/1683/>> Acessado em 18.03.2004.

LEVY, P. As tecnologias da inteligência. São Paulo: Editora 34, 1994.

MEY, Jacob L.. The voices of society: literacy, consciousness and power. Delta São Paulo, v. 14, n. 2, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102 Acessado em 11.05.2006.

NÚCLEO DE TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO Linguagens e tecnologias. Atrator Estranho, São Paulo, v. 3, nº 23, 1996.

OLIVEIRA, M. R. N. S. Mudanças no mundo do trabalho: acertos e desacertos na proposta curricular para o Ensino Médio (Resolução CNE 03/98). Diferenças entre formação técnica e formação tecnológica. Educ. Soc., abr. 2000, vol.21, no.70, p.40-62.

PENICK, J.E. Ensinando "alfabetização científica". Educar em Revista, v. 14, p. 91-113, 1998.

RUIZ, A; MOREYRA, I. Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica. Brasília. Dez 2003

RIBEIRO, V. M. (org.) Letramento no Brasil. São Paulo: Global, 2003.

SABATINNI, M. 2004. Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes. Revista Digital Ciência e Comunicação 1 (1). Disponível em <<http://www.jornalismocientifico.com.br/revista.htm>> Acessado em 07.09.2006

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. Química Nova., São Paulo, v. 29, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000300034&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em 09/05/2006

SOARES, M. Letramento : um tema em três gêneros. Belo Horizonte, Autêntica, 1998.

TFOUNI, L.V. Adultos não alfabetizados: o avesso do avesso. Campinas, Pontes, 1988.

TFOUNI, L.V. Letramento e alfabetização. São Paulo, Cortez, 2002