

**INCLUSÃO DIGITAL E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
REVISITANDO ALGUNS CONCEITOS**

**DIGITAL INCLUSION AND SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY IN SCIENCE TEACHING:
RETHINKING SOME CONCEPTS**

**Mônica Norris Ribeiro dos Reis¹
Miriam Struchiner² ***

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro / NUTES

mncnorris@yahoo.com.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro / NUTES

mchiner@nutes.ufrj.br

RESUMO

As tecnologias da informação e da comunicação constituem-se em ferramentas estratégicas para o acesso às novas formas de organização do conhecimento e de interação entre indivíduos e grupos sociais, bem como para o fortalecimento dos diferentes contextos sócio-econômicos e culturais no âmbito da “Sociedade do Conhecimento”.

Neste cenário, os conceitos de “alfabetização científico-tecnológica” e de “inclusão digital” assumem forte destaque nas discussões sobre o papel das TIC e sobre os seus processos de incorporação. Este trabalho tem como objetivo identificar qual o enfoque dado a estes conceitos na produção acadêmica nacional relacionada à área de Ensino de Ciências, no período de 2000 a 2005.

Palavras-chave: inclusão digital, alfabetização científica e tecnológica, Ensino de Ciências

ABSTRACT

Information and communication technologies (ICTs) constitute strategic tools for the access to new forms of knowledge and interaction organization among individuals and social groups, as well as to the strengthening of different social, economical and cultural contexts in the scope of “Knowledge Society”.

In this setting, the concepts of “scientific-technological literacy” and “digital inclusion” assume prominent position in the discussions about the role of ICTs and about their incorporation processes. This paper aims at identifying the focus these concepts receive in the national academic production related to the field of Science Teaching, between the years of 2000 and 2005.

Key words: digital inclusion, scientific and technological literacy, Science Teaching

* Apoio CNPq.

INTRODUÇÃO:

A atual visão de mundo globalizado relaciona-se a um mundo em rede, interdependente e que integra diversos contextos culturais. Esta visão de integração de culturas distintas existe desde outras épocas da história da humanidade, mas foi acentuada com o avanço das tecnologias de informação e comunicação - TICs que encurtaram as distâncias e desfizeram os limites de espaço e de tempo. Estas tecnologias, cada dia mais presentes em nosso cotidiano, nas ações mais corriqueiras, constituem-se ferramentas estratégicas para o acesso às novas formas de organização do conhecimento, relações entre indivíduos e grupos sociais, bem como o fortalecimento dos diferentes contextos sócio-culturais no âmbito da “Sociedade da Informação”. No entanto, apenas uma pequena parte da população tem conseguido beneficiar-se da cultura em rede. Grande parte fica excluída das oportunidades de informação e formação disponíveis.

Muitas iniciativas, ao redor do mundo, têm se disposto a encontrar caminhos para vencer o que chamam “*digital divide*” (Warschauer, 2002), a conhecida exclusão digital, promovendo programas de acesso à tecnologia, em uma tentativa de educar para a contínua e acelerada transformação da base tecnológica da sociedade. Na verdade, educar, nesse sentido, significa uma formação para prática da cidadania. A incorporação de tecnologias de informação e comunicação em um processo de inclusão digital, por exemplo, proporcionando uma visão mais consciente a respeito da ciência e da tecnologia, desencadeia uma postura mais crítica e participativa, adquirida a partir do desenvolvimento de diferentes habilidades voltadas à tomada de decisões e a escolhas na vida em comunidade, na busca de uma maior inclusão social (Takahashi, 2000).

A visão de um processo de inclusão digital, além do mero acesso ao computador e à Internet, em muito se aproxima do conceito de alfabetização científica e tecnológica - ACT. Warschauer (2003) destaca que a questão chave encontra-se, não apenas no acesso desigual, mas na maneira desigual como o computador é usado. Portanto, a preocupação de apropriar-se dos conceitos científicos e tecnológicos, com uma postura mais crítica de efetiva prática da cidadania, um dos princípios de ACT (Santos & Mortimer, 2001), encontra-se presente também nos objetivos dos projetos de inclusão, marcando efetivamente uma convergência de propósitos.

Neste sentido, buscamos, neste trabalho, revisitar a produção acadêmica brasileira sobre alfabetização científica e tecnológica, na área de Ensino de Ciências, com o objetivo de identificar o enfoque dado à discussão deste tema e sua relação com a inclusão digital, que consideramos de relevância às questões educacionais emergentes.

OBJETIVOS:

Identificar e descrever a produção acadêmica que contemple os conceitos de “alfabetização científica”, “alfabetização tecnológica” na literatura nacional em Ensino de Ciências, no período de 2000 a 2005.

Identificar e descrever a abordagem apresentada sobre “inclusão digital” em periódicos nacionais de Ensino de Ciências.

Analisar a relação entre “alfabetização científica e tecnológica” e “inclusão digital” presente nestas publicações.

CONCEITUANDO ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E INCLUSÃO DIGITAL:**Inclusão Digital:**

Segundo o Dicionário Aurélio, o vocábulo inclusão encontra-se relacionado à ação de incluir – 1.Compreender,abranger. 2.Conter em si. 3.Inserir,introduzir. 4. Estar incluído ou compreendido, fazer parte. Discutir o conceito de inclusão remete diretamente à idéia de exclusão que, em nossa sociedade, pode ser retratada em diferentes contextos como, por exemplo, o de portadores de necessidades especiais, aos quais direitos são negados por limitações físicas. Incorporado a questões tecnológicas, o conceito de inclusão contrapõe-se aqueles cujos direitos são também cerceados, neste contexto, pela falta de informação veiculada pela tecnologia disponível atualmente, tornando-se, então, na chamada inclusão digital, oriunda do termo “*digital divide*” (Warschauer, 2002), que em inglês significa algo como “divisor digital” que visa ressaltar o aspecto de divisão por exclusão – “*apartheid*† *digital*” - de uma grande parcela da população ao mundo digital. No âmbito do contexto social dessa sociedade globalizada, a exclusão digital é, ao mesmo tempo, sintoma e causa. Segundo Castells (2003:225):

“A Internet é de fato uma tecnologia da liberdade – mas pode libertar os poderosos para oprimir os desinformados, pode levar à exclusão dos desvalorizados pelos conquistadores do valor”.

Vários conceitos de inclusão digital são apontados na literatura. No Brasil, Silveira (2003:33) considera “a definição mínima de inclusão digital como a universalização do acesso ao computador conectado à Internet, bem como, ao domínio da linguagem básica para manuseá-lo com autonomia”.

Pinkett (2001), aborda a questão do acesso sobre o ponto de vista da informação e classifica os indivíduos como ricos em informação (“*information rich*”) e pobres em informação (“*information poor*”); os que têm acesso à informação e os que não têm (“*digital haves*” e “*digital have nots*”). Aponta que a lacuna existente entre eles, caracteriza aqueles que se beneficiam das novas tecnologias e aqueles que não. Aborda, ainda, uma conceituação que vai da exclusão digital para a oportunidade digital (“*from digital divide to digital opportunity*”).

Warschauer (2002) indica a divisão binária entre os que têm acesso à Internet (*haves*) e os que não têm acesso (*no haves*). Defende, também, a visão de que as tecnologias de informação e comunicação são capazes de promover a inclusão social. A visão de inclusão social deste autor refere-se à maior participação e ao controle do cidadão sobre as decisões que o afetam individualmente, ou a toda sociedade. Vários fatores são levados em conta em relação a este processo de inclusão social e, não somente o fator sócio-econômico. Outros como idade, sexo e questões políticas também estão envolvidos. Além disso, o conceito de inclusão social associado à tecnologia, reflete os imperativos da atual conjuntura social baseada na informação, na qual questões de identidade, linguagem, participação social, comunidade e sociedade civil têm ponto central na discussão.

Resnick (2001) afirma que, mesmo quando há acesso à informação, ainda pode existir uma lacuna na fluência tecnológica dos indivíduos – “*from access gap to fluency gap*”, reafirmando que não basta oferecer somente o acesso. É necessário, então, construir algo significativo com as ferramentas tecnológicas, não apenas utilizá-las.

Dentre as conceituações estão aquelas que representam uma visão reducionista da inclusão digital, como o acesso ao computador e à Internet com conhecimentos básicos para isto, até a visão de um uso criativo e crítico das tecnologias. O conceito de inclusão digital que este trabalho adota diz respeito a este uso crítico da informação para uma maior interação social, apoiada no princípio de que a inclusão digital significa muito mais do que a disponibilização de recursos. Esta se relaciona com a participação e a tomada de decisão na vida pessoal e comunitária.

† Termo de origem inglesa que significa separação, empregado para designar o regime de segregação racial na África do Sul. (Dicionário Michaelis, 1990)

Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT:

Segundo o Dicionário Aurélio, alfabetização significa ato ou ação de ensinar a ler. Alfabetização também significa “levar à aquisição do alfabeto, ou seja, ensinar o código da língua escrita, ensinar as habilidades de ler e escrever” (Soares, 1985:20). Isto, porque, considera-se que não se limite somente a estas habilidades. Para Freire (1987), alfabetizar significa “ler o mundo”, e ser capaz de compreender o caráter simbólico da escrita para servi-lhe como instrumento de comunicação e participação social, num processo contínuo. É neste sentido que incorporamos a expressão “alfabetização científica” ou “educação científica”, assemelhando-se muito ao que, nos anos oitenta foi denominado como letramento “o resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita (Soares, 1998:18)”.

Segundo Fourez (2003), a alfabetização científica busca a formação, a inserção e a estimulação da capacidade criativa do cidadão na sociedade. Conclui-se, portanto, que a partir desta ótica, alfabetizar cientificamente envolve aspectos de natureza humanista, social, econômica e política. Além disso, é importante ressaltar que o sujeito deste processo não está isolado. Ele compõe uma coletividade, que também vivencia esta carência. Portanto, para ele, alfabetização científica significa desenvolver conceitos científicos que promovam a participação crítica nas decisões relativas à ciência; o desenvolvimento de habilidades para aplicação destes conceitos na vida cotidiana, bem como, de um olhar mais criterioso em relação à produção científica e seu impacto na sociedade.

Complementando a visão de uma “alfabetização” voltada às questões de C&T, discute-se também a “alfabetização tecnológica”. Para uma compreensão mais crítica da realidade contemporânea, esta rejeita a visão de neutralidade da C & T. Compreende, portanto, a discussão sobre o uso de tecnologia sem reduzi-la apenas às questões técnicas, mas apontando para a influência de aspectos culturais e a dependência de sistemas sócio-políticos (Santos & Mortimer, 2002). No entanto, o crescimento científico e tecnológico não tem sido acompanhado do mesmo avanço social e moral. Por isso, Freire (1987,1996) nos lembra que educação relaciona-se com “conhecimento crítico da realidade”, com “desvelamento da realidade”, o que justifica a preocupação de integração destas “alfabetizações”, expandindo para “alfabetização científica e tecnológica” – ACT.

Fourez (1994:62) enumera três fins para a alfabetização científica e tecnológica:

“Eu consideraria, pois, a alguém como alfabetizado científica e tecnologicamente quando seus saberes lhe forneceram uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicar (encontrar as maneiras de ‘dizer’), e um certo domínio e responsabilidade, frente a situações concretas (como o contágio, o congelamento, o computador, um fax, um motor diesel, etc.).”

Santos & Mortimer (2002:2), afirmam que

“Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (Santos e Schnetzler, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (Fourez, 1995)”.

Estabelecendo associação entre as Alfabetizações Científica, Alfabetização Tecnológica, Alfabetização Científica e Tecnológica e Inclusão Digital:

Fleming (1988) considera que uma pessoa letrada tecnologicamente tem o poder e a liberdade de usar esse poder para examinar e questionar situações relacionadas ao impacto social das tecnologias. Destaca questões como custo-benefício, modelos econômicos, idéias de progresso, consumo de produtos tecnológicos, enfim, questões relativas ao acesso e uso crítico as tecnologias.

No campo das pesquisas em Educação em Ciências, a “alfabetização científica e tecnológica” tem sido considerada pelo Movimento CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade como um aspecto decisivo e fundamental para inserção crítica na sociedade, através de abordagens curriculares diferenciadas das tradicionalmente neutras, desprovidas de caráter sócio-político no Ensino de Ciências, e conseqüentemente, reforçadoras de uma sociedade com nítidas relações de exploração/ exclusão (Angotti & Auth, 2001). Este movimento procura oferecer ao ensino de Ciências uma abordagem multidisciplinar, com uma visão de ciência ampla, onde se discute aspectos além da natureza da investigação científica e do significado de conceitos científicos. Estas concepções relativas à ciência e à tecnologia encontram-se muito próximas da formação cidadã também enfocada nas reflexões sobre inclusão digital, onde não só importa o domínio das ferramentas tecnológicas, mas o desenvolvimento de uma visão crítica diante das informações acessadas (Takahashi, 2000).

A partir destas considerações sobre as temáticas “alfabetização científica”, “alfabetização tecnológica” e a integração destas em uma “alfabetização científica e tecnológica” identificada com a discussão de “inclusão digital”, buscou-se levantar as produções na literatura acadêmica nacional, nos periódicos sobre Pesquisa em Ensino de Ciências, indicados pela ABRAPEC- Associação Brasileira para Pesquisa em Ensino de Ciências, que contemplem estes conceitos. Buscou-se compreender como a questão da inclusão digital se relaciona e é tratada em periódicos da área de Pesquisa em Ensino de Ciências.

PROCEDIMENTOS:

Para identificar a produção sobre alfabetização científica e tecnológica em periódicos nacionais em Ensino de Ciências, foram realizados os seguintes procedimentos.

Iniciou-se a pesquisa a partir das indicações disponibilizadas no endereço eletrônico[‡] da ABRAPEC, a fim de traçar um perfil das publicações, identificando os títulos, sua periodicidade e quantidade de artigos publicados anualmente. Neste levantamento, pôde ser constatado um total de nove publicações, com periodicidades diversas, como pode ser observado nos quadros 1 e 2, o que totalizou um número anual de artigos bastante diferenciado entre os periódicos.

Quadro 1 – Relação de Publicações e Nº de Volumes Anual

Títulos	Nº de Volumes
A Física na Escola	2
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	3
Ciência e Ensino	Não disponível
Ciência e Educação	2
Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências	2
Investigações em Ensino de Ciências	3

[‡] www.fc.unesp.br/abrapec.htm

Revista Brasileira de Ensino de Física	4
Revista da ABRAPEC	3
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	1
Total	20

Quadro 2 - Relação de Publicações e Nº de Volumes Produzidos no Período de 2000 a 2005

Títulos	Artigos Publicados por Ano						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
A Física na Escola	8	15	13	16	14	-	66
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	23	27	35	17	66	-	168
Ciência e Ensino	*	*	*	*	*	*	*
Ciência e Educação	14	17	20	20	20	-	91
Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências	9	10	10	6 *	*	-	35
Investigações em Ensino de Ciências	11	14	15	13	13	7	73
Revista Brasileira de Ensino de Física	63	50	55	43	24	17	252
Revista da ABRAPEC	-	33	20	16	24	-	93
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	-	-	-	-	5	5	10
Total	128	166	168	131	166	29	788

*Os volumes das Revistas Ciência e Ensino, a partir do ano 2000 e Revista Ensaio, a partir de agosto de 2003, não se encontravam disponíveis para consulta online.

Observando comparativamente a produção, esta se mostra crescente a partir do ano de 2001, permanecendo assim até 2004, com uma queda em 2003. Neste estudo, destaca-se a produção da Revista Brasileira de Ensino de Física com o maior número de artigos (quadro 2).

Deste elenco de publicações, foram selecionados os artigos completos disponíveis do período de 2000 até 2005, com exceção da Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, da qual encontravam-se disponíveis apenas os artigos até o 1º semestre de 2003. Nestes artigos buscou-se identificar as temáticas: (1) Alfabetização Científica, (2) Alfabetização Tecnológica, (1) e (2) Alfabetização Científica e Tecnológica. Para tal, foi feita uma consulta aos periódicos utilizando os títulos, resumos e palavras-chave, como fontes de informação, para identificar a presença das expressões: educação ou alfabetização ou letramento científico; educação ou alfabetização ou letramento científico; educação ou alfabetização ou letramento científico e tecnológico. Estas expressões foram definidas, no presente estudo, como indicadores de artigos que desenvolveram estas temáticas. Os artigos identificados foram objeto de análise para traçar um paralelo entre os conceitos de alfabetização científica e tecnológica e o de inclusão digital.

RESULTADOS:

Com relação à seleção de artigos com a temática “alfabetização ou educação científica”, observou-se que somente um dos periódicos investigados não contemplou este assunto durante o período analisado, a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, o que se acredita, deve-se à pouca produção deste, visto tratar-se de uma publicação recente (a partir de 2004). Com relação aos demais, destacam-se a Revista Ciência e Educação e a Revista Investigações

em Ensino de Ciências, com os maiores números de artigos a respeito, um total de 7 artigos cada uma. Como outro ponto relevante, observou-se que a concentração desta temática cresceu nos anos de 2001 e 2002, decrescendo a partir de 2003, como demonstrado no quadro 3.

Quadro 3 - Quantitativo Anual de Artigos com a Temática Alfabetização / Educação Científica

Títulos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
A Física na Escola	0	0	1	0	0	-	1
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	0	1	0	0	0	-	1
Ciência e Ensino	*	*	*	*	*	*	*
Ciência e Educação*	0	1	3	2	1	-	7
Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*	0	2	1	0*	*	-	3
Investigações em Ensino de Ciências	2	0	1	1	1	2	7
Revista Brasileira de Ensino de Física	0	0	1	0	0	0	1
Revista da ABRAPEC	-	1	0	1	0	-	2
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	-	-	-	-	0	0	0
Total	2	5	7	4	2	2	22

Com relação à presença da temática de “alfabetização ou educação tecnológica”, é interessante observar que não foi encontrado registro desta temática isoladamente, embora esteja implícita uma preocupação com a incorporação das TIC na prática pedagógica, como uso de Internet e softwares/hardwares diversos. Lorenzetti & Delizoicov (2001:13), por exemplo, afirmam que

“os computadores, através de jogos, simulações, internet, entre outros, podem contribuir para a socialização, na ampliação das experiências e do conhecimento que as crianças constroem do mundo”.

Nota-se, então, uma preocupação no sentido aproximar as TIC ao cotidiano escolar. Esta temática apresenta-se, no entanto, na forma de “alfabetização científica e tecnológica” sinalizando uma tendência à integração destes conceitos por parte dos autores visitados.

No quadro 4, o ano de 2001 desponta como o ano de maior produção, mesmo com uma demonstração da pequena produção sobre o assunto. Nos anos posteriores, a produção é praticamente nula. O título que se destaca nesta temática é a Revista Ciência e Educação, acompanhada pela Revista Ensaio, repetindo a preocupação destas também com a temática de “alfabetização científica”.

Quadro 4 – Quantitativo Anual de Artigos com as Temáticas Alfabetização / Educação Científica e Alfabetização Tecnológica

Títulos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
A Física na Escola	0	0	0	0	0	-	0
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	0	0	0	0	0	-	0
Ciência e Ensino*	*	*	*	*	*	*	*
Ciência e Educação	0	2	0	0	0	-	2

Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*	0	1	0	1 *	*	-	2
Investigações em Ensino de Ciências	0	0	0	0	0	0	0
Revista Brasileira de Ensino de Física	0	0	0	0	0	0	0
Revista da ABRAPEC	-	0	0	0	0	-	0
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	-	-	-	-	0	0	0
Total	0	3	0	1	0	0	4

*Os volumes das Revistas Ciência e Ensino, a partir do ano 2000 e Revista Ensaio, a partir de agosto de 2003, não se encontravam disponíveis para consulta online.

Este levantamento refere-se, como previsto na metodologia, aos artigos que continham as expressões destacadas em seus títulos, resumos ou palavras-chave. Importante destacar que foram também registradas produções onde as expressões estavam presentes ao longo do texto de forma explícita e, em outras, por inferência, nas quais os conceitos eram descritos. Como exemplo, citamos Pfuetszenreiter (2001) que descreve a transposição dos conceitos de ACT, mais presentes na educação formal, para a cultura popular, em uma proposta de que conhecimentos básicos em C & T sejam incorporados à cultura da população no âmbito da saúde.

Os artigos selecionados, apresentados no quadro 5. Estes artigos serviram de base para análise da relação entre ACT e inclusão digital.

Quadro 5 – Relação de Artigos Selecionados com as Temáticas Alfabetização Científica e Tecnológica

Autores	Título	Periódicos	Complementar
ANGOTTI, J. & AUTH, M.	Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação	Revista Ciência e Educação	v. 7,n.1,p.15-27,2001.
AULER, D. & DELIZOICOV, D.	Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?	Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	v. 3,n.1,p.1-13,jun.2001.
AULER, D.	Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”?	Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	v. 5,n.1,p.1-16,mar.2003.
SANTOS, W. & MORTIMER, E.	Tomada de decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências	Revista Ciência e Educação	v. 7,n.1,p.95-110,2001.

Relação entre Alfabetização Científica e Tecnológica e Inclusão Digital

No artigo “Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação” Angotti & Auth (2001) destacam as mudanças causadas pela evolução das tecnologias no meio ambiente e nas relações e modos de vida dos indivíduos. Surgem, então, novos desafios para uma população despreparada para enfrentar esta realidade. Os autores propõem, então, uma nova prática pedagógica baseada em aspectos históricos e epistemológicos da ciência, observando também, a questão das concepções, valores e atitudes dos indivíduos nas suas ações em sociedade. Estudos de CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como os estudos da problemática ambiental apoiam tal proposta. Angotti & Auth (2001:23) destacam a importância da formação dos professores na discussão destes propósitos, numa postura de “desafiá-los em suas concepções de ciência, de *“ser professor” e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias.*”

Ao destacarem o impacto das novas tecnologias na sociedade, pode-se delinear a relação com o pensamento de Pinketti (2001), que tem como foco o acesso à informação (“*information rich*” and “*information poor*”), entendendo assim, que existe uma lacuna entre aqueles que se beneficiam das novas tecnologias e aqueles que não. Pinketti (2001) ressalta a idéia de que o simples acesso à Internet não seja suficiente para o uso crítico da informação. Angotti & Auth (2001) citam que é preciso transformar as informações acessadas em uma superação de postura passiva diante das transformações causadas pela C & T. Portanto, a visão destes autores transcende o simples acesso a recursos e informações.

A ACT constitui-se em uma dimensão fundamental na dinâmica social relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Esta afirmativa é apontada por Auler & Delizoicov (2001), em seu artigo intitulado “Alfabetização Científico-Tecnológica, para quê?”. Neste texto, os autores discutem a ACT sob duas perspectivas. A primeira perspectiva, a reducionista, fundamenta-se em uma postura pouco crítica em relação às implicações da C&T na sociedade. Sua meta é a transmissão unidirecional do conhecimento científico, em uma tentativa implícita de preservar e ampliar o apoio incontestável à ciência. A segunda perspectiva, a ampliada, busca aproximações com o referencial freireano de “leitura crítica de mundo”. Seu objetivo é a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. O que os autores consideram seja “*um dos papéis da ACT, se calcado em objetivos verdadeiramente democrático*”. (Auler & Delizoicov, 2001:12)

Estes autores consideram aproximações com o referencial freireano, desenhando perspectivas de uma ACT ampliada cujo ponto central revela que

“(...) para “*uma leitura crítica do mundo*”, para o “*desvelamento da realidade*”, a problematização, a desmistificação dos mitos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência – Tecnologia-Sociedade (CTS), é fundamental.” (Auler & Delizoicov, 2001:7)

Cabe discutir, com relação às concepções anteriormente citadas, as diferentes conceituações relacionadas à inclusão digital. Partimos de uma idéia de que a inclusão se resume o acesso à Internet, ao computador. Ampliamos a visão para o acesso à informação, como um benefício trazido pelas novas tecnologias, possibilitando um “enriquecimento”. (Pinketti, 2001)

Buscando ampliar a discussão anteriormente levantada em Auler & Delizoicov (2001), Auler (2003), em artigo intitulado “Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”?”, propõe uma nova prática pedagógica baseada na substituição da abordagem conceitual no ensino de Ciências. Em seu lugar, apresenta uma abordagem temática, baseada em pressupostos teóricos de Paulo Freire (1987,1992) e do Movimento CTS. Este pensamento que surgiu de movimentos sociais das décadas de 60 e 70, é uma resposta contrária aos pressupostos cientificistas, que valorizavam cegamente a ciência, propondo, em contrapartida, estudos de ciência, tecnologia e sociedade, como campo interdisciplinar, preocupando-se com os impactos sociais dos avanços científicos.

Auler (2003:2) assume, mais uma vez, que a ACT deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, e destaca, como encaminhamento político-pedagógico deste pressuposto, a aproximação destes referenciais – Movimento CTS e Paulo Freire (1987,1992). Ao destacar “*a necessidade da superação da cultura do silêncio para a constituição de uma sociedade mais democrática*”, postulada por Freire, aproxima-se da interação oportunizada pelas TICs , possibilitando expressar-se sem limite de alcance de suas idéias, nem tão pouco de tempo e espaço. Esta proposta aponta, então, para o conceito de inclusão digital como instrumento de inclusão social defendido por Warschauer (2002). Uma inclusão social que destaca a participação mais profunda nos destinos sociais.

Complementando este conceito de inclusão digital, Resnick (2001), quando destaca que a “fluência tecnológica” permite não só utilizar a tecnologia, mas, criar a partir dela, está

desconstruindo o mito de que a tecnologia pertença somente aos técnicos - *experts* (Auler, 2003:8), identificados como detentores do saber científico. Portanto, cabe aos cidadãos, também, usufruir de suas potencialidades.

O artigo apresentado por Santos & Mortimer (2001) – “Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências” – utiliza a expressão letramento ao fazer referência à alfabetização científico-tecnológica. Justificam-se afirmando

“Empregamos o termo letramento ao invés de alfabetização, adotando a versão para o português da palavra da língua inglesa literacy, que vem sendo usada em Educação e nas Ciências Lingüísticas com o significado de “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita” (Soares, 1998, p.47). Nesse caso letramento científico e tecnológico seria a condição de quem não apenas reconhece a linguagem científica e tecnológica, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam tal linguagem.” Santos & Mortimer (2001: 95)

O letramento a que se referem constitui o principal objetivo dos chamados “currículos CTS” (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Estes currículos acreditam que este letramento forme alunos capazes de atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social (Santos & Mortimer, 2001:95).

O texto apresenta uma revisão de literatura sobre o impacto da meta educacional proposta por estes currículos para o ensino de Ciências. Acredita também que as reflexões por ele geradas possam contribuir para as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio no que diz respeito à formação da cidadania.

Ao abordar sobre uma conceituação que parte da exclusão digital para a oportunidade digital, Pinketti (2001) destaca esta ampliação de possibilidades de uso da tecnologia. Refere-se, assim como nesta visão sobre letramento científico e tecnológico, a um domínio suficiente para fazer desta nova linguagem um ferramental para práticas sociais.

As visões apresentadas nestes artigos conjugam-se com a conceituação de inclusão digital, também presente nos princípios de ACT. Isto, porque, reconhecemos os mesmos princípios a preocupação com a construção da cidadania, a partir de uma participação crítica; o conhecimento como fruto de uma atitude colaborativa e o reconhecimento da linguagem tecnológica como instrumento para prática social (Santos & Mortimer, 2001).

CONCLUSÕES:

Este trabalho buscou levantar como vem sendo tratada a questão de ACT nas publicações nacionais de Ensino de Ciências e sua relação com os enfoques dados à temática da inclusão digital. Para tal, foram utilizados procedimentos que, a partir das expressões-chave: educação ou alfabetização ou letramento científico-tecnológico, puderam destacar os artigos em que a temática ACT foi desenvolvida. Foram identificados quatro artigos que correspondiam a este perfil, dentre a produção do período de 2000 a 2005. A análise a que estes trabalhos foram submetidos apontou os conceitos de ACT neles presente e, a partir destes, sua relação com a temática de Inclusão Digital.

De acordo com o artigo “Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação” (Angotti, J. & Auth, M., 2001), a ACT é necessária para a superação da postura passiva diante da informação e das transformações causadas pela C & T, oferecendo condições para o exercício da cidadania (Angotti, J. & Auth, M., 2001:25).

Para Auler & Delizoicov (2001), em “Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?”, a ACT constitui-se em uma dimensão fundamental na dinâmica social relacionada ao

desenvolvimento científico-tecnológico. Neste sentido, acrescentam que seu objetivo é a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

No artigo “Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”?”, Auler (2003) retoma os estudos do texto anterior, também de sua autoria, propondo uma mudança na prática pedagógica capaz de promover a substituição da abordagem conceitual no ensino de Ciências. Esta superação leva, segundo Auler (2003), a uma alfabetização científica e tecnológica que proporcione uma “leitura crítica de mundo”, segundo os preceitos freireanos (Freire, 1987,1992).

O último dos artigos identificados, “Tomada de decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências”, Santos & Mortimer (2001), relaciona a ACT com o processo de letramento. Isto, porque, acreditam que este processo de letramento científico-tecnológico seja capaz de tornar os alunos cidadãos mais atuantes.

Nestes artigos, os conceitos de ACT apresentados apontam para a concepção de uma formação que vença a distância entre o conhecimento estático e o conhecimento como ferramenta de cidadania para interagir com o processo de avanço científico-tecnológico. Esta concepção a que os textos se reportam, remonta o conceito de Inclusão Digital como promotora de inclusão social. Este processo encontra-se muito além do acesso ao equipamento e à informação. Encontra-se na forma crítica como os indivíduos participam da vida em sociedade. Muitas vezes, as iniciativas voltadas a superar a chamada “*digital divide*” perdem-se na ilusão da oferta material de hardware e software. O que, na verdade, esquecem é que este processo é social, não, material e depende de um aprendizado sobre suas operações. Apesar de ser dependente da oferta física de máquinas e conexão, a legião mundial de excluídos precisa adquirir ferramentas para pensar científica e tecnologicamente e fazer o uso adequado para seus próprios fins. Apropriar-se para vencer obstáculos ainda maiores de conhecimento para sua inclusão social. É neste encontro que os conceitos se cruzam. Ambas – ACT e inclusão digital – objetivam a justiça social a partir da superação das desigualdades pelo conhecimento.

Enfim, neste contexto, onde as políticas voltadas ao desenvolvimento econômico perpassam conhecimentos cada vez mais relacionados às questões científico-tecnológicas, cabe à educação e, principalmente ao professor, como ator fundamental deste processo, a formação de um cidadão capaz de tomar decisões. Deste professor, no entanto, requer-se uma formação adequada, na qual a produção acadêmica desempenha importante função. Por isto, dada à constatação de poucas referências sobre estas temáticas, constata-se a necessidade de maior produção a respeito, com o intuito de fomentar práticas pedagógicas que facilitam a promoção da ACT e da inclusão digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANGOTTI, José & AUTH, Milton. Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação. *Revista Ciência e Educação*, v.7,n.1,p.15-27,2001.
- AULER, Décio. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”?. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.5,n.1,p.1-16,mar.2003.
- AULER, Décio & DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3,n.1,p.1-13,jun.2001.
- CASTELLS, Manuel. *A galáxia da Internet: Reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2003.
- FLEMING, James R. Undergraduate science student’ views on the relationship between science, technology and society. *International Journal of Science Education*,v.10, n.4,p.449-463,1988.
- FOURÈZ, Gérard. *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires: Colihue, 1994.

- ___ Crise no Ensino de Ciências. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.2, 2003.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 7ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- ___ *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 6ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- LORENZETTI, Leonir & DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3,n.1,p.1-12,jun.2001
- PINKETT, Randal. Redefining the Digital Divide. 2001. Disponível em: <<http://www.tcla.gseis.ucla.edu/divide/politics/pinkett.html>> Acesso em : 31jul.2005.
- PFUETZENREITER, Márcia. A Ruptura entre o Conhecimento Popular e o Científico em Saúde. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3,n.1,p.1-15,jun.2001
- RESNICK, Mitchel. Closing the Fluency Gap. 2001. Disponível em : <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/cacm-3-01.htm> > Acesso em: 31 jul.2005.
- SANTOS, Wildson & MORTIMER, Eduardo. Tomada de decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. *Revista Ciência e Educação*, v. 7,n.1,p.95-110,2001.
- ___ Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2,n.2,p.1-18,dez.2002.
- SANTOS, Wildson, SCHNETZLER, Roseli.P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí, SC: UNIJUÍ, 1997.
- SILVEIRA, Sérgio. *Software Livre e Inclusão Digital*. São Paulo, SP: Conrad Livros, 2003.
- SOARES, Magda. As muitas facetas da Alfabetização. *Cadernos de Pesquisa*, n.52, p.19-24,1985.
- _____. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
- TAKAHASHI, Tadao. *Sociedade da Informação: Livro Verde*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em : <http://www.socinfo.org.br/livro_verde/download.htm > Acesso em 30 jul.2005.
- WARSCHAUER,Mark. Reconceptualizing the Digital Divide. 2002. Disponível em: <http://www.firstmonday.dk/issues/issue7_7/warschauer/> Acesso em : 01 ago.2005.