
Alfabetização científica, tecnológica ou científico-tecnológica?

IRLEN ANTÔNIO GONÇALVES*

Resumo

O presente artigo objetiva problematizar o debate sobre a importância da alfabetização científica, tecnológica e/ou científico-tecnológica, presente na atual discussão da área. A defesa de uma alfabetização nesses campos se faz mediante a argumentação de que a apropriação de tais conhecimentos amplia/amplifica a capacidade humana de interagir na sua realidade. Essa nova proposta de interação, sob a mediação dos conhecimentos da ciência e da tecnologia, deverá se efetuar na busca de uma nova prática de ensino e aprendizagem, com vistas à formação de sujeitos comprometidos com a transformação dessa realidade, para melhor.

Palavras-chave: alfabetização; científico-tecnológica; ensino; educação .

Abstract

This present article aims to problematize the debate on the importance of scientific, technological and/or scientific-technological literacy, present in the current discussion in the area. amplifies the human capacity to interact in its reality. This new proposal for interaction, mediated by the knowledge of science and technology, should be carried out in the search for a new teaching and learning practice, with a view to the formation of subjects committed to the transformation of this reality, for the better:

Keywords: literacy; scientific-technologica; teaching; education.

* Mestre em Tecnologia, doutorando em Educação, professor do Centro Universitário FUMEC

Résumé

L'article essaie de déployer le débat actuel sur l'importance de l'alphabétisation scientifique, technologique et/ou techno-scientifique. L'argument utilisé en faveur d'une alphabétisation ainsi définie pose que l'appréhension de telles connaissances contribuent à l'augmentation de la capacité humaine à interagir avec la réalité. Cette nouvelle proposition d'interaction basée sur ces connaissances scientifiques et technologiques - devra être une pratique nouvelle d'enseignement et d'apprentissage dont le but serait celui de former des sujets engagés dans la transformation de leur réalité.

Mots-clés: *alphabétisation; techno-scientifique; enseignement; éducation.*

¹ ASSMAM, 2000, defende a necessidade de uma sociedade aprendente. SAMPAIO e LEITE, 1999, defendem a importância da alfabetização do professor no trato com as novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. CHASSOT, 2001, propõe uma alfabetização científica que possibilite uma formação de homens e mulheres mais críticos. SANTOS e BRUZZI, 1997, propõem uma alfabetização científica e tecnológica a partir de uma abordagem histórico-crítica. PENICK, 1998, versa sobre as características de uma pessoa alfabetizada.

Uma questão posta em debate atualmente nos meios educacionais é a necessidade do aprendizado da ciência e da tecnologia ¹. Essa questão não é nova. O ensino da ciência tem merecido atenção da humanidade há algum tempo, principalmente na modernidade, quando a ciência adquire um estatuto de pesquisa próprio. Já o ensino da tecnologia aparece com o deslanchar do desenvolvimento industrial no século XIX. Em ambos os casos nota-se que as respectivas inclusões na necessária atividade de aprendizado ligam-se ao desejo do ser humano de compreensão e intervenção na natureza e, bem assim, na sua realidade.

A novidade na ênfase atual desse aprendizado relaciona-se ao tratamento que vem sendo dado nas várias discussões que têm abordado a temática, concebendo-a como alfabetização, ora separadamente, como alfabetização tecnológica ou alfabetização científica, ou, ainda em conjunto, alfabetização científico-tecnológica. O que se percebe é que na ótica dos tecnólogos a ênfase recai na alfabetização tecnológica e, no caso dos biólogos, físicos e químicos, na alfabetização científica. A partir do Foro Internacional da Unesco, em 1993, começa-se a falar numa alfabetização

científico-tecnológica, única e mais global, diferenciando-se apenas nos seus aspectos distintos quanto aos objetivos e métodos.

A alfabetização científica e tecnológica é uma demanda que aparece no cenário intelectual, sob o argumento de que muitas das transformações que vêm ocorrendo na vida social são geradas pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia, que estão incorporando os vários setores da sociedade, principalmente o setor mercantil, trazendo modificações aceleradas nas relações de trabalho e demandando uma nova formação para a atividade do trabalho, exigindo um tipo de trabalhador que possa atender às novas atividades que estão surgindo nesses setores. É importante que se considere que as modificações que vêm ocorrendo influenciam em cadeia desde a atividade específica do trabalho até mesmo o cotidiano de vida do trabalhador. Nesse caso pode ser afirmado que o dia-a-dia de cada pessoa é vivido com a incorporação dos ingredientes da ciência e da tecnologia. Destarte, o discurso da alfabetização ganha preeminência pela perspectiva de formação de uma sociedade do conhecimento.

O objetivo deste trabalho é uma tentativa de compreensão da discussão sobre a alfabetização, quer seja científica, tecnológica ou ainda científico-tecnológica. Por isso, o que se propõe é uma revisitação à bibliografia da área.

A proposta de alfabetização científica empreendida por Chasot (2001) evidencia a sua realização na formação de homens e mulheres mais críticos, agentes da transformação do mundo em que vivem. Para tanto o alfabetizar-se cientificamente pressupõe a apropriação dos conhecimentos científicos como os elementos preponderantes da leitura do mundo como forma de sua efetiva transformação.

Para o autor, a terminologia alfabetização é uma aplicação do que vem sendo utilizado nas Ciências Humanas para referir-se ao aprendizado da língua materna e da matemática. Portanto, quando se fala em alfabetizar alguém, a expressão é remetida

diretamente ao aprendizado de uma linguagem. Nesse caso, para ele, a expressão é cabível à ciência por considerá-la uma linguagem facilitadora da leitura do mundo e, não apenas isso, mas para transformá-lo para melhor. Sua argumentação se amplia quando rompe com a ideia de que o conhecimento da ciência é apenas um atributo da "esotérica comunidade científica". Não é somente essa comunidade que precisa conhecer a ciência para entender algo do mundo, mas todos aqueles que precisam facilitar suas vivências para o entendimento de sua realidade.

Não há, por parte do autor, uma pretensa definição do que seja a alfabetização científica, mas todo um desenvolvimento das características que envolvem alguém alfabetizado, considerando, sobretudo, que tal alfabetização é um conjunto de conhecimentos de ciências facilitador da leitura do mundo da natureza. Nesse sentido, os conhecimentos da ciência podem não contribuir para que alguém ferva melhor o leite ou lave melhor uma vasilha usando sabão, mas poderão ajudar esse alguém a compreender os fenômenos envolvidos no seu fazer e, assim, com um pouco de ciência, entender algo do mundo que o cerca e, ainda, ter facilitada alguma de suas vivências. (CHASSOT , 2001 , p. 40-41).

Ao defender a importância da alfabetização científica, Chassot o faz sob o argumento de que o ensino de ciências não objetiva, prioritariamente, a formação do cientista, pois essa terá um encaminhamento específico em sua trajetória escolar, e sim um ensino que vise aproximar o conhecimento científico produzido da realidade das pessoas e vice-versa. Ressaltar inclusive, a necessidade de formação de professores com a competência de produção de um ensino que, de um lado, trabalhe com uma ciência encharcada de realidade, isto é, na proximidade cotidiana de seus alunos e alunas, e, de outro, uma ciência que contribua para as explicações das complexidades desse cotidiano. Dessa forma, recomenda que os professores:

a) saibam como deixar de fazer um ensino *asséptico*² e vinculá-lo cada vez mais à realidade dos alunos;

b) saibam esforçar-se para migrar do abstrato para uma realidade mais concreta, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível;

c) aprendam a ser menos *dogmáticos*³ para conseguirem trabalhar com incertezas;

d) não tratem os conhecimentos de uma maneira *a-histórica*⁴, garimpando mais nos rascunhos do passado;

e) transformem as *avaliações ferreteadoras*⁵ em atividades em que haja participação dos alunos, não considerando apenas o produto, mas também o processo.

A alfabetização tecnológica, que aparece no âmbito da discussão intelectual separada da alfabetização científica, traz para o debate a importância da inclusão da produção das inovações tecnológicas nos processos de ensino e aprendizagem, principalmente aquelas que podem ser significativas para a formação do professor. Destarte, para melhor compreensão da alfabetização tecnológica, lanço mão das discussões propostas pelas autoras Sampaio e Leite (1999), que irão contribuir para a Alfabetização Tecnológica do Professor.

As tecnologias são produzidas pelos homens e mulheres como formas de interação com a sua realidade e/ou como formas de produzir e reproduzir sua sobrevivência. Na sua relação com o seu mundo, o ser humano, no desejo de compreendê-lo e modificá-lo, tem produzido elementos sofisticados que lhe têm facilitado/ampliado/amplificado sua vivência e desenvolvimento, e ainda aumentado seu potencial de sobrevivência e superação dos próprios limites. Hoje, num estado bastante avançado de produção tecnológica, utiliza, para vencer longínquas distâncias, difíceis de serem alcançadas com seus próprios pés, as tecnologias dos transportes, desde aviões até a bicicleta; para redobrar a sua força física, constrói inúmeras ferramentas e máquinas, desde um alicate

2 O autor defende a necessidade de abandonar a idéia de uma ciência pura, portanto asséptica. Ela deve estar "suja", isto é, dentro da realidade.

3 O autor trabalha com uma concepção de verdade científica compreendida como aproximação facilitadora do entendimento da realidade.

4 O ensino deve estar marcado pela historicidade, portanto há a necessidade de uma busca constante ao passado para a compreensão do presente.

5 Uma avaliação ferreteadora é uma avaliação que marca o aluno como se marca o gado para não perdê-lo. Aqui o sentido de marcar o aluno tem uma conotação de perseguição e punição.

até um grande guindaste; para ampliar e/ou amplificar as capacidades intelectuais, faz uso de diversos instrumentos, tais como calculadora, computadores, microscópios, telescópios e outros.

Diante dessa realidade tecnológica multifacetada e de tanta rapidez, Sampaio e Leite ressaltam a importância de uma alfabetização tecnológica para contribuir para uma interpretação e ação crítica das diversas linguagens produzidas pelas novas tecnologias da informação e comunicação. Assim se expressam: "é necessário que professores e alunos conheçam, interpretem, utilizem, reflitam e dominem criticamente a tecnologia para não serem por ela dominados" (SAMPAIO; LEITE, 1999, p. 19).

A alfabetização tecnológica, para as autoras, é entendida dentro do contexto da conceituação da Tecnologia Educacional, que vem ampliando o debate sobre a relação da tecnologia com a educação escolar, entendendo-se essa relação como uma forma de superação, por parte da escola, das dificuldades encontradas no desempenho do seu papel social e, também, da atuação e da produção do professor na sua prática de trabalho com os alunos. Outrossim, apontando para uma educação que venha atender aos novos desafios humanos frente à sociedade da era da informação, principalmente quando se demanda a formação de um sujeito que tenha habilidade de pensar criticamente, que saiba comunicar-se, resolver problemas, seja cooperativo e competente no manejo da informática.

Assim sendo, um professor alfabetizado tecnologicamente terá condição de criar uma prática pedagógica para possibilitar ao aluno uma visão crítica, uma formação de sujeito reflexivo, que domine a técnica e seja capaz de interpretar as mensagens veiculadas nos meios de comunicação eletrônicos e se familiarizar com a estética, com a linguagem e o com funcionamento das tecnologias, para uma vivência inteligente na sociedade tecnológica, de modo a saber se relacionar dentro dela e com todos os seus pares.

A alfabetização tecnológica, assim como a alfabetização científica, como já foi dito anteriormente, busca compreender o conceito de alfabetização à luz do processo de apreensão da leitura e da escrita, que vem sendo discutido em amplos setores das ciências humanas⁶. Apropria-se dessa concepção, incluindo apenas como diferencial uma redefinição do termo, utilizado por Paulo Freire na década de 60 e pela Unesco em 1980, que liga a compreensão de alfabetização à leitura da realidade.

6 Ver: SOARES, 1985, FREIRE, 1989, FERREIRO, 1991

Há algumas justificativas para a utilização do conceito de alfabetização como base para a alfabetização tecnológica, segundo Sampaio e Leite (1999, p. 59-60.)

Primeiro,

a alfabetização tecnológica, assim como a alfabetização da escrita e da leitura, também deve ser encarada como um processo que conjuga duas habilidades indissociáveis: na lecto-escrita essas habilidades referem-se à decodificação de signos escritos e à interpretação ou atribuição de sentido ao texto. No caso da alfabetização tecnológica do professor, uma habilidade relaciona-se à compreensão do mundo, à interpretação da linguagem (vista como forma) e de suas mensagens e sua posição na configuração atual do mundo (vistas como conteúdo); e outra, à manipulação técnica das tecnologias;

Segundo,

a alfabetização é um processo amplo, não só de decodificação de símbolos visuais, mas principalmente fator de inserção do homem no mundo. Na era da escrita, a alfabetização (domínio da lecto-escrita) é fator fundamental para essa inserção e, como consequência, para a democratização não só sócio-político-cultural, mas também econômica. Na era da informática ou na sociedade tecnológica, a alfabetização tecnológica ou o domínio do código da linguagem tecnológica, acrescido de sua interpretação crítica é também um meio importante para interação do homem com o mundo de maneira efetiva, participativa e crítica;

Terceiro,

na alfabetização há a necessidade de aperfeiçoamento constante, por ser um processo contínuo, em função do relacionamento diário que se tem com a língua e suas diversas possibilidades e usos. Este convívio ao longo da vida vai acrescentando saberes, aperfeiçoando e modificando o domínio que se tem da leitura e da escrita; o mesmo pode se dar em relação às tecnologias, visto que também elas são parte da vida das pessoas e estão em incessante desenvolvimento.

Nos dois conceitos de alfabetização mencionados, tendo em vista que a alfabetização tecnológica é decorrente da alfabetização da escrita e da leitura, vê-se que não se contradizem; ao contrário, situam-se em pontos comuns, principalmente porque ambos inserem-se no necessário aprendizado da linguagem para a vivência na realidade social.

A alfabetização tecnológica pode assim ser entendida como um conjunto de características/atributos que envolvem domínios contínuos e crescentes das várias tecnologias disponíveis. Tal domínio deve acontecer mediante uma relação homem-tecnologia a partir de uma postura crítica com vistas a uma melhor organização do mundo.

Alfabetização científica e tecnológica para todos é uma meta que surge a partir do Foro internacional da Unesco, em 1993, com o Projeto 2000+, cujo objetivo é fomentar um maior nível de alfabetização para todos como prioridade educacional. A partir desse foro, desdobra-se toda uma discussão sobre a necessidade de se desenvolver nos processos escolares a disseminação dos conhecimentos da ciência e da tecnologia.

Tal proposta ganha terreno utilizando-se do argumento de que, para se fazer frente a uma sociedade em pleno e rápido desenvolvimento, é necessário um projeto de educação, centrado no acesso a um conhecimento de base científica e tecnológica, que

contribua para uma compreensão dessa realidade em constantes mudanças e que possa, também, dar o suporte necessário para que essas mudanças sejam significativas para a melhor qualidade de vida do ser humano, como expressa bem a Conferência Mundial sobre Educação para Todos:

... cada persona... poderá beneficiarse de las oportunidades educacionales diseñadas para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje. Estas necesidades comprenden ambas herramientas esenciales (ta, como el alfabetismo) y los contenidos básicos de aprendizaje (conocimiento, técnicas, valores y actitudes) requeridas por los seres humanos para participar activamente en el mejoramiento de la calidad de sus vidas, para tomar buenas decisiones y continuar aprendiendo (HOLBROOK , 1998, p. 69).

Da mesma forma que as outras modalidades de alfabetização mencionadas, a alfabetização científico-tecnológica está estreitamente ligada ao funcionamento da sociedade e, bem assim, ao interesse de resgate da cidadania no bojo das novas modificações empreendidas com o avanço da ciência e da tecnologia. É dessa forma que o discurso do trinômio concebido como Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ganha espaço per perceber a articulação existente entre ciência-tecnologia e as transformações que ocorrem nos vários setores da vida social, como nas instituições sociais do trabalho e da família. Amplos setores agregam elementos pertinentes à ciência e à tecnologia, com vistas à implementação dos seus vários setores e processos produtivos, como é o caso específico do mercado de trabalho.

Vários autores acordam, com as devidas especificidades, que a sociedade atual é uma sociedade tecnológica, e por isso há uma relação bem estreita entre ciência, tecnologia e sociedade.

Santos e Bruzzi (1997, p. 135) salientam que

qualquer que seja, entretanto, a natureza das transformações históricas de que somos testemunhas privilegiadas, é inegável que elas têm como fundamento e fio condutor o novo status atribuído tanto ao empreendimento científico quanto ao empreendimento tecnológico. (SANTOS; BRUZZI, 1997, p.135).

7 MCGINN, 1991; LYOTARD, 1989; GIDDENS, 1991; HOBBSAWM, 1996; TOURAINE, 1994.

Nesse sentido, buscam em outros autores⁷ a confirmação para tal afirmação. Para McGinn, a ciência e a tecnologia tornaram-se constitutivos e fundamentais do empreendimento social. Esses elementos são vitais para o desenvolvimento humano, por estarem relacionados ao desenvolvimento socioeconômico das nações, Hobsbawm ressalta que é importante para o coletivo humano aproximar-se cada vez mais dos conhecimentos de base científica e tecnológica como forma de não se perder o controle das conseqüências que podem ser incontroláveis nos âmbitos da demografia, ecologia, emprego, entre outros. E, finalmente, Touraine concebe o surgimento de uma cultura caleidoscópica, no sentido de uma produção "infinita" de culturas, com base nas proezas do desenvolvimento das tecnologias, abrindo espaços para novas situações e conformações sociais,

Diante disso, Santos e Bruni (1997, p. 138) apregoam a necessidade de uma alfabetização científica, como forma de possibilitar o "acesso de todos a um conhecimento de base em Ciências e em Tecnologia, a uma cultura geral de natureza científica e tecnológica", essencial para que se "possa construir uma representação exata da sociedade e de seus rumos".

Os autores entendem que alfabetizar científico-tecnologicamente uma pessoa é dotá-la de habilidade não somente de esculpir o meio físico, mas ao mesmo tempo de saber analisar a superfície da escultura. Isto significa dizer que não basta apenas conhecer os empreendimentos da ciência e da tecnologia, mas também o que está por detrás desses empreendimentos.

De acordo com o secretário executivo do Conselho Internacional de Associações para o Ensino da Ciência, Jack Holbrook (1993,

p. 80-82), defensor de uma alfabetização científico-tecnológica que visa preparar cidadãos para viver na sociedade atual, a alfabetização objetiva desenvolver no estudante um aprendizado de técnicas e atitudes capaz de:

- a) emprender más elecciones de educación y asegurarse com mayor probabilidad la obtención de empleo;
- b) funcionar de una manera social positiva dentro de la sociedad;
- c) adaptarse a, y preparar se para, el cambio en el futuro;
- d) jugar un rol responsable como ciudadano dentro de la sociedad.

A discussão aqui proposta não objetivou resolver o problema do debate sobre a questão da alfabetização nos campos da ciência e da tecnologia, mas somente evidenciar como a questão tem sido abordada pela área e conhecer um pouco da trama não muito resolvida sobre os vários âmbitos do interesse na propagação do conhecimento científico e tecnológico.

A questão sobre se se deve ou não desenvolver urna alfabetização científica, tecnológica ou científico-tecnológica foi abordada por Fourez (1994), em seu livro "Alphabétisation scientifique et technique", que não considerou acordada a diferença entre uma ou outra nem tampouco evidenciou distanciamento entre as várias modalidades defendidas. Apenas destacou a importância de se desenvolverem formas variadas de divulgação dos conhecimentos da ciência e da teoria. As diferenças quanto aos objetivos ou métodos se devem apenas às várias especificidades, tanto por parte da ciência quanto por parte da tecnologia.

Na mesma direção, este estudo, que revisitou a literatura da área, não encontrou embate significativo sobre as modalidades de alfabetização estudadas. Mas foi possível levantar algumas questões, ainda que pontuais, significativas para reflexão, tais como:

- há uma preocupação, muito significativa para a educação atual, com urna proposta de alfabetização que insira o ensino da

ciência e da tecnologia na realidade social, entretanto não fica muito claro o tipo de ciência e de tecnologia de que se está falando;

- fala-se em ensinar ciência e tecnologia como se a realidade educacional fosse homogênea, sem considerar a pluralidade da nossa realidade: escolas ricas e pobres, com recursos e sem recursos, professores mal remunerados e nem sempre bem preparados, entre outras situações.

Quando se fala em ciência e tecnologia, não fica claro o que é propriamente uma e outra, e isto acontece, principalmente, porque ambas, mesmo demarcando seu território, não conseguem ficar na sua especificidade sem deixar de abordar a outra. Exemplo disso é o livro de Attico Chassot, que trata da alfabetização científica e dedica um capítulo para falar do impacto da tecnologia na educação. O capítulo começa dizendo que "neste texto há a pretensão de examinarmos juntos um pouco a Ciência..." (CHASSOT , 2001, p. 71)

Concluo ressaltando o avanço presente na proposta de uma abordagem histórico-crítica de ciência e tecnologia, levantada por Santos e Bruzzi, ao considerar pertinente uma postura crítica na Alfabetização Científica e Tecnológica como forma de uma melhor apreensão dos conhecimentos da ciência e da tecnologia para levar os indivíduos a uma compreensão coerente e sólida da sua realidade vivencial.

Referências

- ASSMAM, Hugo. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 7-15, maio /ago. 2000.
- CHASSOT, Ático. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Injuí: Ed. Uninjuí, 2001.
- FOUREZ, G. *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles: De Boeck, 1994.
- HOLBROOK, Jack. Proyecto 2000+: cambiando la enseñanza de la ciencia para el siglo XXI. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 14, p. 69-90, 1998.
- PENICK, John. Ensinando alfabetização científica. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 14, p. 91-13, 1998.
- SAMPAIO, Maria Narciso; LEITE, Lígia Silva. *Alfabetização tecnológica do professor*. Petrópolis: Vozes, 1999.
- SANTOS, Gilberto Lacerda; BRUZZI, Rita Carolina Vereza. Uma abordagem histórico-crítica de ciência e tecnologia como estratégia para a alfabetização científica e tecnológica. *Caderno Linhas Críticas*, Brasília, n. 3/4, jul. 1996, jul. 1997.

