

# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO OBJETIVO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

# 5

Lúcia Helena Sasseron

- 5.1 Qual a finalidade do ensino de ciências?
  - 5.2 O ensino das ciências e a formação dos indivíduos
  - 5.3 Por que Alfabetização Científica?
  - 5.4 Onde e quando ocorre a Alfabetização Científica?
- Referências



## 5.1 Qual a finalidade do ensino de ciências?

Terminamos a aula passada **Ensino de ciências: passado, presente e futuro** com uma pergunta em aberto: Por que ensinar ciências da natureza? Na aula de hoje, voltamos a ela. Uma pergunta como esta pode não ter uma simples resposta e, certamente, não tem uma única. Pensar na finalidade do ensino de ciências requer que se considere o que se espera de um cidadão.

Como vimos na aula passada, nas décadas intermediárias do século XX, entre os anos 1950 e 1970, o ensino de ciências era quase exclusivamente voltado para a formação de pessoas na expectativa de que pudessem auxiliar no desenvolvimento tecnológico e científico das nações. Buscava-se formar “cientistas”. O ensino era, portanto, voltado para aspectos experimentais e práticos, e a análise das situações era feita de tal modo que fosse alcançado o resultado cientificamente aceito.

A partir dos anos 1980 e de modo mais intenso nos anos 1990, a educação passa a ser pensada para a formação de pessoas com competências e habilidades para enfrentar situações cotidianas. Ao ensino de ciências cabe a tarefa de apresentar aos estudantes formas de pensamento em que as habilidades e competências desenvolvidas os auxiliem em tarefas como, por exemplo, a identificação e posterior eventual conserto de um chuveiro elétrico em pane, a leitura de manuais e guias de instrução de aparelhos elétricos, a compreensão de textos técnicos como, por exemplo, uma bula de remédio. O ensino está voltado à cidadania.

Nos anos 2000, o que temos percebido é um viés social associado aos processos e legislações educativas, acompanhando, ao menos no Brasil, o cenário político em voga. Ao mesmo tempo, crescem as referências, nos documentos oficiais, ao desenvolvimento de princípios éticos e políticos entre os estudantes, além de princípios estéticos; no cerne desta discussão são colocados elementos como justiça, liberdade, direitos e deveres de cidadania, reconhecimento das diferenças, aspectos todos muito voltados à promoção de redução das desigualdades sociais e econômicas.

Torna-se claro, portanto, que as legislações organizadoras de currículos acompanham debates e tendências históricas sociopolíticas.

Nesse sentido, a própria educação vê-se imersa no contexto histórico e sociopolítico e, em decorrência, os objetivos educacionais vão-se alterando.

Este movimento de encontro às expectativas da sociedade mostra-se adequado em um curto prazo, mas o mesmo pode ser dito se pensar que educar é uma tarefa para a vida?

Tendo por certo que a educação forma e prepara pessoas para a vida, algo enunciado não apenas nos manuais didáticos, espera-se que a educação possa buscar formas de antever necessidades formativas, propondo linhas organizadoras de currículo que possam condizer com expectativas sociais presentes e futuras.

Vivemos em uma sociedade rodeada de informações, imersa em tecnologias advindas, sobretudo, de desenvolvimentos científicos e de interesses das comunidades. À educação parece caber a função de oferecer condições para que os indivíduos sejam capazes de viver e conviver com esses novos conhecimentos e tecnologias, avaliando-os e refletindo sobre o seu uso em um contexto específico. O ensino das ciências, de modo mais específico, deve mostrar-se associado aos objetivos gerais da educação e, ao mesmo tempo, preocupar-se com a formação de indivíduos capazes de construir opiniões sobre informações à disposição, sabendo também buscar novos dados e fatos quando se mostram necessários ou desejados, a fim de que seja possível a eles tomar decisões e posicionar-se sobre situações que afetem sua vida.

## 5.2 O ensino das ciências e a formação dos indivíduos

Temos discutido em nossa disciplina que, nesta sociedade repleta de informações, oferecer informações deixa de ser a função principal da escola e obtê-las apenas neste espaço não é mais o objetivo dos estudantes.

Mas como tornar o espaço escolar um lugar em que as ciências possam contribuir para a formação do aluno para ações ao longo de sua vida?

Se voltarmos às discussões sobre cultura científica, podemos lembrar que algo próprio das ciências é a investigação: observar situações, reconhecer um problema, construir e testar hipóteses para resolvê-lo, construir explicações para ele e apresentá-las aos seus pares são exemplos de ações realizadas na proposição do conhecimento científico.

Colocando frente a frente estas duas distintas preocupações – os objetivos formativos de alunos e da escola e as características próprias da cultura científica – o ensino de ciências surge como a possibilidade de que os estudantes trabalhem em situações de resolução de problemas e, por meio

das ações necessárias à investigação, aprendam conceitos e práticas das ciências, podendo tornar-se capazes de encontrar formas de analisar e construir o entendimento sobre situações relacionadas às ciências no contexto escolar, mas também, e principalmente, em circunstâncias cotidianas, em acontecimentos em que é crucial o posicionamento e a tomada de decisões.

Se voltarmos às discussões realizadas ao longo da aula **A ciência dentro e fora da sala de aula**, podemos relacionar esta proposta de ensino de ciências com a ideia de empoderamento de Paulo Freire: a conquista de liberdade por indivíduos subordinados a situações de dependência, qualquer que seja essa dependência.

Podemos pensar, neste momento, que o empoderamento é uma condição para que os indivíduos se tornem responsáveis e atores principais de suas decisões; e que, cientes de seu papel como cidadãos e corresponsáveis pelo futuro da sociedade e do ambiente, atuem de modo racional e responsável nessas tomadas de decisões.

Tais preocupações formativas, que transbordam os limites físicos da escola, vêm recebendo a atenção de estudiosos da educação e da didática das ciências há algum tempo. Com referência direta às ciências, o movimento em prol de um ensino que permita aos estudantes atuar em situações diversas utilizando aspectos ligados às ciências recebe o nome de **alfabetização científica**.

A alfabetização científica tem sido amplamente explorada na área de ensino de ciências em abordagens que discutem propostas e encaminhamentos curriculares e abordagens que tratam, mais especificamente, do que venha a ser a alfabetização científica.

Em linhas gerais, a alfabetização científica pode ser definida como o objetivo do ensino de ciências para a formação de pessoas que conheçam e reconheçam conceitos e ideias científicas, aspectos da natureza da ciência e relações entre as ciências, as tecnologias, a sociedade e o ambiente.

Roberts (2007) propõe duas visões principais para a abordagem das ciências em situações de ensino e aprendizagem, que podem ser vistas como duas visões para a alfabetização científica: uma voltada para aspectos internos das ciências, caracterizada, sobretudo, pelos processos e produtos das ciências; e outra voltada a aspectos externos que se relacionam com as ciências e seu fazer.

## 5.3 Por que Alfabetização Científica?

Ao estudar a literatura relacionada à Didática das Ciências, é possível perceber uma ampla variação no uso do termo que define o ensino de Ciências preocupado com a formação dos

alunos para a ação e atuação em sociedade. Autores de língua espanhola costumam utilizar a expressão *Alfabetización Científica* para designar o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes, que lhes permitam a participação nos processos de decisão do dia a dia (MEMBIELA, 2007; DÍAZ, ALONSO e MAS, 2003; CAJAS, 2001; GIL-PÉREZ e VILCHES-PEÑA, 2001). Nas publicações em língua inglesa, o mesmo objetivo aparece sob o termo *Scientific Literacy* (NORRIS e PHILLIPS, 2003; LAUGKSCH, 2000; HURD, 1998; BYBEE, 1995; BINGLE e GASKELL, 1994; BYBEE e DEBOER, 1994). E, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão *Alphabétisation Scientifique* (FOUREZ, 2000, 1994; ASTOLFI, 1995).

No Brasil, o problema ganha novas proporções quando da tradução dos termos: a expressão inglesa vem sendo traduzida como **Letramento Científico**, enquanto as expressões francesa e espanhola, literalmente falando, significam **Alfabetização Científica**.

Dificuldades na tradução do termo também são sentidas por pesquisadores falantes de outras línguas. É o caso do belga Gerard Fourez que, na edição original do seu livro *Alphabétisation Scientifique et Technique*, destaca que **é interessante perceber que, nos documentos da UNESCO, o termo inglês literacy (de scientific and technological literacy) é traduzido pela palavra ‘cultura’ e não ‘alfabetização’.**” (1994, p. 12, tradução nossa, grifo no original). O mesmo problema é enfrentado pelo sul-africano Rüdiger Laugksch que, em uma revisão sobre o tema, comenta que a expressão *scientific literacy* é utilizada nos trabalhos em inglês, enquanto a literatura francófônica utiliza a expressão *la culture scientifique*.

Devido à pluralidade semântica, encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre o ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão **Letramento Científico** (MAMEDE e ZIMMERMANN, 2007; SANTOS e MORTIMER, 2001), pesquisadores que adotam o termo **Alfabetização Científica** (BRANDI e GURGEL, 2002; AULER e DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000) e também aqueles que usam a expressão **Enculturação Científica** (CARVALHO e TINOCO, 2006; MORTIMER e MACHADO, 1996) para designar o objetivo deste ensino de Ciências, que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida.



É importante destacar que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de ciências: o planejamento do ensino capaz de oferecer aos estudantes condições de entenderem as ciências e como elas se relacionam com nossas vidas, influenciando na sociedade e no ambiente, além de possibilitar a tomada de decisões e a explicitação de ponto de vista.

O uso da expressão **Enculturação Científica** entre pesquisadores brasileiros reflete o objetivo de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos possam fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu *corpus*. Desse modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

O uso da expressão **Letramento Científico** encontra justificativa no apoio ao significado do termo defendido por duas grandes pesquisadoras da Linguística: Angela Kleiman e Magda Soares. Soares (1998) define o letramento como:

“...resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (p. 18).

Kleiman (1995) percebe a complexidade do conceito, mas adota sua definição como o **conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos** (p. 19).

Nesta nossa disciplina, o uso do termo **Alfabetização Científica** está alicerçado na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire:

“...a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (p. 111, 1980).

Nesse sentido, a alfabetização deve desenvolver a capacidade do indivíduo de organizar o pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca.

Paulo Freire ainda concebe a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes:

“De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de ‘escrevê-lo’ ou de ‘reescrevê-lo’, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente.

Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização” (p. 20, 2005).

Sob essa perspectiva, uma concepção de ensino de Ciências pode ser vista como um processo de **enculturação científica** dos alunos, no qual esperaríamos promover condições para que os alunos fossem inseridos em mais uma cultura – a cultura científica. Tal concepção também poderá ser entendida como um **letramento científico**, se o considerarmos como o conjunto de práticas às quais uma pessoa lança mão para interagir com o seu mundo e os conhecimentos dele. Estas características encontram-se no cerne da concepção de **alfabetização científica**, que sintetiza as ideias fundantes dos objetivos que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cercada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

## 5.4 Onde e quando ocorre a Alfabetização Científica?

Nossa preocupação nesta disciplina, como o próprio nome sugere, está diretamente ligada à sala de aula – a sala de aula como espaço formativo de professores e alunos. Mas bem sabemos que, não se tornando professores, a maioria das pessoas que passa pela sala de aula apenas fica nela por alguns anos de sua vida, estando em contato com informações e situações, e tendo de construir conhecimento e tomar decisões em muitos outros espaços.

A Alfabetização Científica não é um movimento que se inicia e se cristaliza em sala de aula, tendo o seu uso e sua ocorrência vinculada apenas a situações escolares. Ela é isso, mas também é o uso dos conhecimentos sobre ciências em situações cotidianas que envolvem aspectos das



ciências, seu uso e decorrências, e em situações cotidianas que, em fundamento, não estariam diretamente relacionadas às ciências.

É necessário, portanto, pensar na Alfabetização Científica como algo em contínua construção, como um movimento constante. Ela pode começar na escola e em situações formais de ensino, mas certamente se desenvolve também em situações não formais de ensino e em espaços múltiplos.

Podemos vislumbrar aspectos da Alfabetização Científica, por exemplo, em uma visita a um parque, pela observação e análise de uma espécie de planta ou animal que foi encontrado ali, ou enquanto se assiste a um vídeo ou documentário em que são apresentadas questões ambientais, por exemplo. A gama de situações em que a Alfabetização Científica pode ser identificada é inúmera e isso está vinculado a uma característica própria deste movimento: a Alfabetização Científica é, ao mesmo tempo, objetivo de formação e indutora da formação.

É possível, portanto, conceber a Alfabetização Científica como uma atitude que se forma e se constrói – atitude de observação, análise, investigação e explicitação de ideias.

Na próxima aula, o nosso foco estará em formas de colocar estas ideias em práticas de sala de aula.



### Agora é sua vez...

Com base no texto de referência e em leituras complementares sobre o tema abordado nesta aula, responda às questões propostas como atividade on-line. Não deixe de assistir à videoaula; ela complementa os conceitos aqui apresentados.

## Referências

- ASTOLFI, J. P. “Quelle Formation Scientifique pour l’École Primaire? ». **Didaskalia**, n.7, déc. 1995.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. “Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?”. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho, 2001.
- BINGLE, W. H.; GASKELL, P. J. “Scientific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Science Knowledge”, **Science Education**, v.78, n.2, p. 185–201, 1994.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. “A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação”, **Ciência & Educação**, v.8, n.1, p.113–125, 2002.

- BYBEE, R. W.; DEBOER, G. E. Research on Goals for the Science Curriculum, In: Gabel, D.L. (ed.), **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York: McMillan, 1994.
- BYBEE, R. W. Achieving Scientific Literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.
- CAJAS, F. “Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica del Conocimiento Tecnológico”, **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n.2, p. 243-254, 2001.
- CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. “O Ensino de Ciências como ‘enculturação’”. In: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P., (Orgs.) **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**, Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.
- DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M. “Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas”, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n.2, 2003.
- FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.
- FOUREZ, G. “L’enseignement des Sciences en Crise”, **Le Ligneur**, 2000.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES-PEÑA, A. “Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación”, **Investigación en la Escuela**, v. 43, n.1, p. 27-37, 2001.
- HURD, P. D. “Scientific Literacy: New Minds for a Changing World”, **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.
- KLEIMAN, A. B. “Modelos de Letramento e as Práticas de Alfabetização na Escola”, In: KLEIMAN, A. B. (org.), **Os Significados do Letramento – Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**, Campinas: Mercado das Letras, 1995.
- LAUGKSCH, R. C. “Scientific Literacy: A Conceptual Overview”, **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. “Alfabetização científica no contexto das séries iniciais”, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, p. 37-50, mar. 2001.
- MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física**, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, 2007.

- MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua, **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 3, p. 371–386, 2003.
- MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G. “Explicando uma Explicação”, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n.1, set. 1999.
- MCDONALD, S. P.; KELLY, G. J. Beyond Argumentation: Sense-Making Discourse in the Science Classroom, In: Khine, M.S. (Ed.) **Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research**, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2012.
- MEMBIELA, P. “Sobre La Deseable Relación entre Comprensión Pública de La Ciencia y Alfabetización Científica”, **Tecné, Episteme y Didaxis**, n.22, p. 107-111, 2007.
- NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. “How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy”, **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224–240, 2003.
- ROBERTS, D. A. “Scientific Literacy/Science Literacy”, in: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G., **Handbook of Research on Science Education**, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. “Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências”, **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**, Belo Horizonte: Autêntica, 1998.