

Alfabetização Científica e Tecnológica e Insubordinação Criativa no Ensino de Ciências nos anos iniciais

Scientific and technological literacy and creative insubordination in science education in the early years

Adriano Santos de Mesquita

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

drykosantos@gmail.com

Resumo

Neste artigo apresento uma revisão da literatura que trata da Alfabetização Científica e Tecnológica e da Insubordinação Criativa. O objetivo é refletir sobre esses conceitos como orientações pedagógicas indispensáveis para a formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, apresento e discuto o que autores como Fourez (1994; 1997) e D'Ambrosio e Lopes (2014; 2015) entendem por alfabetização científica e tecnológica e por insubordinação criativa, respectivamente. Como contribuições ao Ensino de Ciências para os primeiros anos da Educação Básica, pressuponho que as perspectivas apresentadas possibilitam a professores e a alunos tomadas de decisão significativas para o bem-estar individual e coletivo.

Palavras chave: Alfabetização científica e tecnológica, ensino de ciências, insubordinação criativa.

Abstract

In this paper we present a review of the literature that deals with scientific and technological literacy and creative insubordination. Our objective is to reflect on these concepts as pedagogical guidelines that are indispensable for the training of teachers who teach science in the early years of elementary school. For this, we present and discuss what authors like Fourez (1994; 1997) and D'Ambrosio and Lopes (2014; 2015) understand by scientific and technological literacy and creative insubordination, respectively. As contributions to science teaching for the first years of Basic Education, we assume that the perspectives presented enable teachers and students to make significant decisions for individual and collective well-being.

Key words: Scientific and technological literacy, science teaching, creative insubordination

Considerações Iniciais

É inquestionável que o Ensino de Ciências assume papel relevante na formação do cidadão. Vivemos em um mundo repleto de conceitos científicos e de aparatos tecnológicos com os quais mantemos contato de maneira intensa. Nesse sentido, ensinar Ciências significa garantir acesso a fatos e fenômenos considerados fundamentais para que compreendamos nossa existência no mundo e para que saibamos nos desenvolver com capacidade crítica na vida em sociedade sabendo tomar decisões responsáveis.

Com esse intuito, o objetivo do presente texto é refletir sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica e a Insubordinação Criativa como orientações pedagógicas indispensáveis para a formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, apresento e discuto o que autores como Fourez (1994; 1997) e D’Ambrosio e Lopes (2014; 2015) entendem por alfabetização científica e tecnológica e por insubordinação criativa, respectivamente. A questão de pesquisa se expressa nos seguintes termos: de que forma a alfabetização científica e tecnológica, em práticas docentes insubordinadas criativamente, contribui para tomadas de decisão responsáveis no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Considerando como um dos objetivos da alfabetização científica e tecnológica a tomada de decisão responsável frente ao uso social que, enquanto cidadãos, podemos fazer da Ciência e da Tecnologia em ações práticas do cotidiano; e práticas de insubordinação criativa como atitudes de ruptura diante do preestabelecido com vistas igualmente à tomadas de decisão relevantes para o bem comum, acredito na articulação de ambos os conceitos como contributos tanto para a formação docente quanto para a discente.

Além dessa seção introdutória, desenvolvo este estudo em mais três seções: na próxima trato da Alfabetização Científica e Tecnológica tendo como base os estudos de Gérard Fourez (1994; 1997); em seguida dialogo com D’Ambrosio e Lopes (2014; 2015) e outros autores sobre o que compreendem a respeito da Insubordinação Criativa relacionado-a ao contexto do Ensino de Ciências para os anos iniciais; nas considerações finais indico algumas implicações do estudo para o campo da Educação em Ciências.

Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

Analisando a literatura da área, percebe-se que Gérard Fourez é um importante epistemólogo quando investigamos estudos relativos à Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT. Licenciado em Filosofia e em Matemática pela Université Catholique de Louvain (Bélgica), o autor possui doutorado em Física Teórica na University of Maryland (Estados Unidos). A partir de uma visão de mundo plural, pensando na formação de cidadãos críticos, reflexivos e com capacidade argumentativa, Fourez nos apresenta elementos para a compreensão e enfrentamento de situações ligadas ao cotidiano e ao ensino de ciências.

Compreendo, dessa forma, que a proposta pedagógica da alfabetização científica e tecnológica, evocada por Fourez e por outros autores, tem justamente o objetivo de contribuir para a inserção dos indivíduos em processos de tomadas de decisão importantes, sejam estas pessoais ou coletivas. Assim:

[...] eu considero alguém alfabetizado científica e tecnologicamente quando seus conhecimentos lhe permitem certa *autonomia* (possibilidade de negociar suas decisões frente às chamadas restrições naturais ou sociais), certa *capacidade de comunicação* (encontrar maneiras de “dizer”), e um *certo domínio* quando confrontado com situações reais (como as relativas a

contágio, congelamento, computador, fax, motor a diesel etc.) (FOUREZ, 2003, p. 126, tradução minha, grifos do autor).

Em minha visão, Fourez (2003) sinaliza alguns fatores determinantes enquanto indicadores de avanços da alfabetização científica e tecnológica, quais sejam, um certo grau de autonomia nas ações de tomadas de decisões sociais, habilidade de se comunicar adequadamente, e um certo domínio e responsabilidade no trato de questões específicas. Relativamente ao âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental, alego ser imprescindível introduzir o processo de alfabetização científica de modo a possibilitar que os alunos atuem efetivamente nos processos de construção do conhecimento e discussão de questões que incidem em sua realidade. Para além disso, que a curiosidade epistemológica das crianças possa ser mobilizada para a construção de uma identidade investigativa em que elas possam também se sentir produtoras em seus “microcontextos” de atuação e não meramente reprodutoras da Ciência.

Nessa direção, assumo, com base nas ideias de Fourez (1994; 1997; 2003), que a alfabetização científica e tecnológica dos sujeitos envolve desde a compreensão de situações básicas de fenômenos do dia a dia até a capacidade de posicionamento diante de questões que envolvem Ciência e Tecnologia (C&T) e que estão diretamente ligadas ao seu contexto, sejam estas decisões de interesses particulares ou públicos. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental almeja-se que os alunos sejam alfabetizados científica e tecnologicamente a partir dos conteúdos científicos ou partindo de fatos de seu cotidiano, os quais devem estar articulados no sentido de convergirem para reflexões sobre os usos sociais que eles podem fazer, inclusive sabendo se expressar através de vocabulário científico.

É consenso, entre muitos autores (BYBEE; 1995; HURD, 1998; AULER; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; MACHADO, 2017; VALLE; SOARES; SÁ-SILVA, 2020; LORENZETTI, 2020) que a promoção da alfabetização científica e tecnológica é o principal objetivo do Ensino de Ciências em quaisquer níveis da Educação. Com essa perspectiva, Fourez (1997, p. 81, tradução nossa, grifos do autor) afirma que “[...] **uma alfabetização científico-tecnológica deve passar por um ensino de ciências contextualizado e não deve ser encarada como uma verdade em si mesma**”. Ou seja, contextualizar o Ensino de Ciências significa ajudar os estudantes a compreenderem a utilidade da ACT para sua vida prática e como uma forma de exploração do mundo no sentido de saberem se desenvolver nele.

No Brasil muitos autores também vêm pesquisando a alfabetização científica e tecnológica no Ensino de Ciências. Um deles, o professor Attico Chassot, caminha em uma linha de pensamento semelhante às considerações propostas por Gérard Fourez. Aquele define a ACT da seguinte forma:

[...] poderíamos considerar a *alfabetização científica* como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. [...] seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2003, p. 38, grifos do autor).

Além de possuir uma vasta produção intelectual na área do Ensino de Ciências, ressalto as considerações de Chassot (2003) por perceber nelas uma aproximação teórica importante às ideias de alfabetização de Freire (1989, p. 09) – da qual também comungo – quando este considera que: “A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele”. E ainda quando afirma: “A

educação não transforma o mundo. A educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo” (FREIRE, 1979, p. 84).

Traçando um paralelo entre as ideias dos dois autores, noto sincronia naquilo que cada um deles defende. Freire (1989) ensina que a leitura do mundo, ou seja, as experiências vividas por cada indivíduo, antecedem a leitura da palavra, a qual pode ser considerada o processo de aprendizagem propriamente dito, realizado na escola. Nessa perspectiva, acredito que Chassot (2003) considera o conjunto de conhecimentos adquiridos ao longo da experiência como fundamental para que alguém seja considerado alfabetizado científica e tecnologicamente, o que é evidenciado pelo educador Paulo Freire. O mesmo ocorre quando ambos os autores usam a palavra “transformação” para se referirem às mudanças a serem realizadas no mundo por pessoas com capacidade crítica, científica e tecnológica.

Em meio a esse conjunto de conceituações sobre a ACT que apresentei até o momento, Fourez (1994, p. 26, tradução minha) destaca:

[...] a alfabetização científica e tecnológica é mais do que a aprendizagem de receitas ou ainda de comportamentos intelectuais frente a ciência e à tecnologia: ela implica uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir.

Assim, entendo que o propósito da ACT é instigar a capacidade do estudante em argumentar, dialogar e negociar com outros sujeitos, de enfrentar situações diversas de forma racional. Nesse sentido, Fourez (1995) acrescenta que não se trata de enaltecer as maravilhas da Ciência e da Tecnologia, mas de preparar o aluno para agir, tomar decisões e entender as implicações sociais de discursos científicos. Com perspectiva semelhante, na próxima seção tratarei da insubordinação criativa como um processo que também possibilita tomadas de decisão relevantes.

Insubordinação Criativa (IC)

Considero a Insubordinação Criativa – uma ação contra um poder que subordina – como conceito importante que, semelhante à ACT, contribui para a resolução de problemas do cotidiano educativo por meio do desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, o que se torna imprescindível ao exercício da cidadania. No que diz respeito ao Ensino de Ciências, a insubordinação criativa permite que tomadas de decisão pertinentes sejam assumidas almejando sempre um bem coletivo. Ser insubordinado criativamente, nesse sentido, não significa simplesmente deixar de aceitar regras, normas ou preceitos, mas ter atitudes de ousadia pedagógica que garantam resultados de aprendizagem com qualidade elevada e para o bem comum.

No Brasil, D’Ambrosio e Lopes (2014; 2015, contracapa), educadoras matemáticas, são os maiores nomes ligados à difusão da insubordinação criativa em práticas pedagógicas de profissionais da educação. Para estas autoras:

O conceito de insubordinação criativa se refere às ações de rupturas assumidas diante às normas ou regras institucionais visando um melhor atendimento às necessidades das pessoas às quais se prestam serviço. No caso da educação são considerados subversivamente responsáveis os gestores e professores que criam alternativas criativas para obterem melhores resultados para o bem comum da comunidade escolar constituída por seus colegas, alunos e pais como uma ação de oposição e, geralmente, de desafio à autoridade estabelecida quando esta se contrapõe ao bem do outro, mesmo

que não intencional, por meio de determinações incoerentes, excludentes e/ou discriminatórias.

Destaco que, para as pesquisadoras, romper com normas ou regras institucionais não significa, portanto, deixar de realizar qualquer que seja a atividade designada, mas desenvolvê-la na perspectiva de melhor atendimento do serviço que se presta. Relativo à Educação, ser insubordinado criativamente requer, assim, estabelecer alternativas que visem o bem da comunidade. Dessa forma, ocorre uma ação de oposição à autoridade estabelecida, mas levando-se em consideração decisões responsáveis.

Nessa linha de pensamento percebo que nós, professores, particularmente os que ensinamos Ciências nos primeiros anos de escolarização, somos preparados, em cursos de formação docente, para cumprir e obedecer ordens, sejam estas das secretarias de educação, da direção da escola ou de coordenadores pedagógicos. Com frequência precisamos ensinar conteúdos predeterminados com o único objetivo de submetemos os alunos a testes padronizados elaborados por municípios, estados e pelo Ministério da Educação.

Concordo com Longo (2015, p. 104) que, ao escrever sobre como os professores se constituem naturalmente insubordinados, afirma: “[...] para se constituir naturalmente insubordinada, é preciso ter criatividade, é preciso ter coragem, é preciso desviar das pedras, desviar das enxurradas, desviar dos empurrões, em prol de um objetivo [...]”. A autora faz referência ao próprio trabalho enquanto professora ao mesmo tempo em que generaliza afirmando que, inclusive, o trabalho pedagógico desenvolvido por professores é considerado naturalmente insubordinado. O objetivo a que ela se refere está ligado diretamente à aprendizagem do aluno que, nesse caso específico, é relativo ao Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Encontro em Garnica (2014, p. 18-19) o seguinte posicionamento sobre o que considera IC. É possível observar o destaque dado pelo autor para as posturas de alerta que o insubordinado criativo deve ter:

Insubordinação implica subversão, implica uma aposta no novo, no diferente e na insatisfação com relação tanto ao que é quanto ao que pode ser, aquilo que, tendo sido criado por ações insubordinadas, não pode ser aceito como natural e permanente. Uma insubordinação criativa, portanto, exige uma postura alerta, pois tudo que se faz novo pode – ou deve – se desfazer nesse nosso mundo de constantes mudanças. Talvez um insubordinado criativo nunca seja, em definitivo, insubordinado criativo: num perigoso gerúndio, ele sempre está sendo. Num mundo em que tudo tende a se tornar opaco e contaminado pelas restrições – normas, exigências, legislações, poderes e instituições – que controlam o dia a dia, o insubordinado criativo deve sempre estar em alerta, colocando em suspeição até mesmo o caráter subversivo de suas insubordinações.

Insubordinar-se, portanto, significa se subverter, mas uma subversão com aposta no diferente e na insatisfação ao que está posto, determinado. A IC, na visão de Garnica (2014) requer postura alerta para mudanças que devem surgir, requer ousadia pedagógica na esperança de melhores resultados. Concebo o direito à liberdade de pensar – a autonomia – e o direito de questionar como posturas que tendem a colocar o indivíduo em alerta, ao mesmo tempo possibilitam ruptura com normas ou exigências que não dão espaço à criatividade. No Ensino de Ciências nos anos iniciais, a criatividade é fator que merece destaque, especialmente pelo conjunto de atividades disponíveis que aguçam a imaginação e a curiosidade das crianças.

Dessa forma, D’Ambrosio e Lopes (2015) ensinam que os professores, ao se depararem com a complexidade da sala de aula, devem encarar diversos dilemas e conflitos, diante dos quais

precisam desenvolver estratégias e tomar decisões criativas. Essa ação é entendida como insubordinação criativa já que os educadores assumem, por meio de seu fazer pedagógico, imprevisibilidades que se materializam no processo de construção do conhecimento; assim, os alunos, passam a ter suas necessidades atendidas pelos professores que, em vez de seguirem diretrizes preestabelecidas pelas instituições, dedicam-se ao que emerge da própria prática.

Considerações Finais

Admito e defendo que Ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental exige, além de formação adequada, compromisso por parte de professores e seus gestores com uma educação científica voltada à formação pessoal dos alunos, mas também às demandas sociais do mundo moderno. Ousar, de forma criativa e com vistas à aprendizagem significativa, requer disposição e tomada de decisão consciente.

Sendo a alfabetização científica e tecnológica a finalidade do Ensino de Ciências (FOUREZ, 1997), algumas implicações do presente estudo para o campo da Educação em Ciências são: possibilidade formativa a professores que ensinam Ciências nos primeiros anos da Educação Básica tendo a ACT como eixo estruturante, o que já é proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), entretanto, precisa ser legitimado por meio de formação inicial e continuada. Além disso, a alfabetização científica e tecnológica e a insubordinação criativa, de acordo com o referencial que adotamos e com nossa visão e experiência como educadores, têm impacto positivo no Ensino de Ciências com crianças, pois contribuem para desenvolver autonomia e posicionamentos individuais a partir de tomadas de decisão determinantes para o bem-estar.

Em um país com dimensões continentais e tantas diferenças econômicas e de qualidade de vida, a alfabetização científica e tecnológica das crianças pode representar uma ação política em que essas crianças possam levar à sua casa, comunidade, grupo social a que pertencem, informações científicas, veiculadas pela escola e voltadas para a compreensão do público infantil.

Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 2, p. 122-134, jul-dez., 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>> Acesso em 23 mar. 2017.
- BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.
- D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas**. 1ª ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique**. Bruxelles, Belgium, 1994.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G. Science teaching and the STL movement: a socio-historical view. In: JENKINS, Edgar (Ed.). **Innovations in science and technology education**, v. VI. Paris: UNESCO Publishing, p. 43-57, 1997.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

GARNICA, A. V. M. Insubordinar-se criativamente: inícios, continuidades e (re)inícios. In: D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas**. 1ª ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

HURD, P. D. Scientific Literacy: new minds for a changing world. **Science & Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

LONGO, C. A. C. Nós nos constituímos naturalmente insubordinados e, assim, nosso trabalho também... In: D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos** (Orgs.). Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

LORENZETTI, L. A promoção e avaliação da alfabetização científica nos anos iniciais. In: VIVEIRO, A. A., & NETO, J. M. (Orgs.). **Ensino de ciências para crianças: fundamentos, práticas e formação de professores**. Itapetininga: Edições Hipótese, p. 9-26, 2020.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

VALLE, M. G.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.