

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E PENSAMENTO COMPLEXO: TECENDO CONFLUÊNCIAS

Letícia Leão de Carvalho Pimenta

leticialeao@discente.ufg.br

<http://lattes.cnpq.br/3480856553005398>

Michell Pedruzzi Mendes Araújo

michellpedruzzi@ufg.br

<http://lattes.cnpq.br/6141634183456644>

RESUMO

Este ensaio pretende explorar a relação entre o conceito de Alfabetização Científica (AC), segundo as proposições das autoras Sasseron e Carvalho, associado às ideias de Edgar Morin, no que diz respeito ao desenvolvimento de uma compreensão crítica e complexa do mundo. Tais teóricos discutem a necessidade de transformação do pensamento humano a começar pela relação do homem com o conhecimento. Destarte, os pressupostos teóricos da AC convergem para a epistemologia da complexidade desenvolvida por Morin, quando preconizam a possibilidade de apropriação do conhecimento científico pelo sujeito como uma ferramenta importante na luta contra a fragmentação dos saberes. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de caráter teórico-bibliográfico que resgata as principais concepções dos referidos autores. Como resultado, ressalta-se que, ao optar pela prática da Alfabetização Científica, os indivíduos podem desenvolver os instrumentos necessários para navegar pelas complexidades do mundo moderno, tomar decisões informadas e participar ativamente na construção de um futuro mais sustentável. Nesse sentido, a integração da teoria de Morin com o conceito de AC fornece possibilidades de transformar a educação e promover uma compreensão holística da interação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: alfabetização científica; pensamento complexo; ensino de ciências

INTRODUÇÃO

O presente trabalho almeja contribuir para a reflexão sobre o ensino de Ciências Naturais em uma perspectiva crítica e emancipatória, a qual considera o educando como um ser histórico e, portanto, cultural, político e social. Este mesmo sujeito intervém na natureza, transformando-a a seu favor e sendo transformado por ela; logo, tal relação

exige um conhecimento estruturado da realidade para que o indivíduo tome atitudes mais conscientes perante a sua existência, a do outro e a do planeta.

Nesse sentido, este ensaio tem como objetivos compreender a articulação entre as ideias do filósofo, sociólogo e antropólogo Edgar Morin e o conceito de Alfabetização Científica (AC) trabalhado pelas autoras Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho. Tais teóricos discutem a necessidade de transformação do pensamento humano a começar pela relação do homem com o conhecimento. Dessa forma, os pressupostos teóricos da AC contêm parte essencial da epistemologia da complexidade desenvolvida por Morin: a possibilidade de apropriação do conhecimento científico pelo sujeito se constitui como ferramenta importante na luta contra a fragmentação dos saberes.

O autor discorre sobre a necessidade de se perceber como concebemos o conhecimento na atualidade mediante o acesso às tecnologias que contribuem para a descontextualização das informações (Morin, 2005). Essa ideia converge para o que vem a ser a proposta de alfabetizar cientificamente, isto é, oferecer ao indivíduo artifícios para que ele pense e identifique os problemas globais em sua totalidade e não apenas de forma unidimensional (Sasseron, 2015). Portanto, a ideia deste estudo inicial é articular como a AC pode ser um meio de se atingir a concepção proposta por Morin, oferecendo uma contribuição à área da pesquisa em educação, principalmente no que tange ao Ensino de Ciências.

Em relação à estrutura, esse texto está dividido em quatro seções. A primeira trata dos pressupostos básicos dos dois conceitos desenvolvidos ao longo do artigo: pensamento complexo e Alfabetização Científica. A segunda diz respeito à relação que se pode estabelecer entre eles, e a terceira discorre sobre as sequências de ensino investigativas (SEIs) como um recurso pedagógico que está contido na prática da AC, potencializando a construção do pensamento complexo. Por último, são desenvolvidas as considerações finais.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS BÁSICOS: PENSAMENTO COMPLEXO E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Antes de estabelecermos conexões entre os conceitos de AC e o pensamento complexo, faz-se necessário elucidá-los para melhor compreensão das associações que faremos em sequência. Os estudos do sociólogo Edgar Morin (2013) nos orientam a pensar sobre as formas de se conhecer o universo, os objetos, a natureza e as relações humanas. Nesse sentido, o autor aponta para a existência de um paradigma simplificador, isto é, uma concepção sob a qual se apoia e se estrutura o pensamento ocidental, e este, por sua vez, opera segundo uma lógica binária reduzindo e simplificando o que é múltiplo e diverso (Morin, 2005).

Ainda sobre esse paradigma, Morin discorre sobre a condição de que o homem é induzido a pensar de forma unilateral a todo tempo, ideia que entra em confronto com o fato de que vivemos em uma realidade complexa, ou seja, atravessada por múltiplas questões e de diversas ordens. Com isso, o autor enuncia que, para darmos conta dessa realidade, é preciso que nossa maneira de entender o mundo e as coisas, isto é, a lógica estruturante do nosso modo de pensar, mude e evolua para um pensamento também complexo (Morin, 2013).

A complexidade aqui não está relacionada ao nível de dificuldade de um objeto e/ou pensamento, mas sim à habilidade de perceber que a conjuntura real de nossas vidas é multidimensional, estando tudo conectado e mantendo, entre si, relações de interdependência. Nesse contexto, o sociólogo propõe uma reforma do conhecimento para que, conseqüentemente, haja uma reestruturação do pensamento, assim como ocorreu nas grandes revoluções científicas que marcaram o século XX, as quais ocasionaram uma série de quebras de paradigmas (Morin; Ciurana; Motta, 2003). Segundo Petraglia (2000),

Morin entende a complexidade como um tipo de pensamento que não separa, mas une e busca as relações necessárias e interdependentes de todos os aspectos da vida humana. Trata-se de um pensamento que integra os diferentes modos de pensar, opondo-se aos mecanismos reducionistas, simplificadores e disjuntivos. Esse pensamento considera todas as influências recebidas, internas e externas, e ainda enfrenta a incerteza e a contradição, sem deixar de conviver com a solidariedade dos fenômenos existentes. Enfatiza o problema e não a questão que tem uma solução linear (Petraglia, 2000, p. 10).

As ideias propostas por Edgar Morin que foram suprarrelatadas encontram convergência com o conceito de Alfabetização Científica trabalhado por Sasseron e Carvalho (2011), o qual se refere à apropriação do conhecimento científico pelo ser humano para que ele possa intervir na natureza de maneira crítica, investigativa e, sobretudo, consciente. A AC, é, segundo a leitura das autoras, o objetivo de um ensino crítico, intencional e contextualizado das Ciências (Sasseron; Carvalho, 2011), podendo ser, dessa forma, uma ferramenta que possibilite atingir também o que Morin propõe como reforma do pensamento.

Assim, Sasseron e Carvalho entendem e desenvolvem o conceito de Alfabetização Científica em uma perspectiva freireana, na qual alfabetizar significa dominar conscientemente as técnicas de leitura e escrita, provocando a autonomia necessária para que o homem possa intervir na natureza, em seu contexto e em sua realidade de maneira crítica (Freire, 1980 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011). Para tanto, “[...] a escola deve perseguir a meta de concretização de conhecimentos e atitudes relacionados às ciências da natureza não apenas como uma disciplina escolar, mas como área do conhecimento da humanidade” (Sasseron, 2015, p. 56).

O ensino de Ciências, quando trabalhado em uma perspectiva de alfabetizar cientificamente, pode ser a mola propulsora para que transformações a curto e a longo prazo aconteçam. Indubitavelmente, o conhecimento é uma das principais ferramentas de mudança que temos e, para que isso se desenvolva de fato, é necessário antes que os saberes sejam socializados, democratizados e possíveis de serem acessados por todas as camadas da sociedade. Para tanto, a grande preocupação dos estudiosos que pensam a AC enquanto cultura, como Sasseron (2015), é torná-la cada vez mais um ponto de articulação entre o conhecimento científico e a sua popularização.

A DIALOGICIDADE ENTRE O PENSAMENTO COMPLEXO E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A revolução da ciência trouxe e traz, ao longo do tempo, novas formas de conhecer o mundo, pensar e sentir a realidade, gerando a necessidade no homem de estar em interação com a cultura científica para se sentir parte integrante e ativa do meio em que vive. Mais do que isso, a apropriação do conhecimento científico se mostra importante para o manejo do excesso de informações com o qual somos impelidos a lidar devido ao triunfo do processo de globalização e o conseqüente avanço das tecnologias.

Nesse sentido, educação e globalização se apresentam como temáticas indissociáveis, haja vista que o campo educacional está contido nos paradigmas que regem o mundo globalizado e este, por sua vez, determina formas de pensar, de operar e de construir conhecimento. Para Chassot (2003),

[...] parece que se pode afirmar que a globalização determinou, em tempos que não são muito próximos, uma inversão no fluxo do conhecimento. Se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Assim, a escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. E talvez não diríamos isso há dez anos (Chassot, 2003, p. 90).

A estas novas demandas de operação da realidade, impõe-se a necessidade de uma outra maneira de se relacionar com o mundo e a multiplicidade de saberes que a ele se integra. É nesse sentido que podemos apreender o objetivo da reforma do pensamento discutida por Morin, a qual propõe “[...] a construção de um modo de pensamento que compreenda a insuficiência da simplificação” (Ribeiro, 2011, p. 46). Ou seja, em uma realidade complexa e constituída por múltiplas dimensões, há que se desenvolver um pensamento que dê conta de perceber e estabelecer, entre os saberes, as noções de conectividade e interação.

Com base no exposto, é possível articular um diálogo entre a perspectiva de Morin e o conceito de Alfabetização Científica, uma vez que esta última potencializa a construção do pensamento complexo. A prática da AC conduz os indivíduos a refletirem sobre a complexidade do mundo, isto é, reconhecer que ele não se limita unicamente a

elementos naturais, mas também engloba as dimensões políticas, sociais, culturais, econômicas e ambientais. Ademais, é importante destacar que a AC tem se configurado o principal objetivo a ser alcançado nos processos de ensino e aprendizagem da área de ciências da natureza e a sua busca tem transformado a práxis pedagógica de muitos docentes (Araújo; Soares, 2022). Em resumo,

[...] poderíamos pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (Furió *et al.*, 2001 *apud* Chassot, 2003, p. 97).

Nessa direção, Chassot (2003) compreende a ciência como um constructo estabelecido pelos humanos, sendo formada, portanto, pelas interconexões entre os diferentes saberes/áreas do conhecimento. Entendendo a ciência como um “todo” indissociável de suas partes, o seu ensino necessita ser (re)pensado para que acompanhe as exigências de uma realidade complexa. Nesse caminho, o autor pontua que

Há nessa dimensão a busca de se investigar um ensino mais impregnado com posturas mais holísticas – isto é, com um ensino de ciências que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, mergulhadas na procura de saberes populares e nas dimensões das etnociências –, proposta que traz vantagens para uma alfabetização científica mais significativa, como também confere dimensões privilegiadas para a formação de professoras e professores (Chassot, 2003, p. 97).

O homem, enquanto ser social, político e cultural, ao transformar a natureza, impregna nela o que o constitui. Sendo assim, é fundamental que o ensino da(s) Ciência(s), por meio da prática da AC, engaje-se na formação de sujeitos multidimensionais que entendam as conexões entre diversos campos do saber, proporcionando a autonomia necessária para que exista no mundo com responsabilidade social e consiga ter uma dimensão racional das crises da humanidade (Morin, 2013).

AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS COMO POTENCIALIZADORAS DA PRÁTICA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Frente a essa discussão da necessidade de um pensamento que consiga compreender as conexões entre os saberes e a complexidade de uma realidade globalizada, encontramos a prática da Alfabetização Científica como uma ferramenta potencialmente eficaz para a construção de um conhecimento multidimensional. Didaticamente, a AC pode acontecer em sala de aula por meio das sequências de ensino investigativas (SEIs), recurso que permite trazer à luz das práticas pedagógicas as noções de mundo dos estudantes e, com isso, elevar os saberes espontâneos à esfera do saber científico (Carvalho, 2017).

Além disso, as SEIs são interessantes para articular as informações das mais diversas áreas do conhecimento, possibilitando ao educando construir raciocínios complexos, situar os objetos em seus contextos e compreender as relações entre indivíduo-sociedade-natureza e, com isso, caminhar para a reforma de pensamento proposta por Morin. Para Sasseron e Carvalho,

[...] o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 66).

Segundo Carvalho (2017), as sequências de ensino investigativas (SEIs) têm como ponto de partida perguntas orientadoras ou um problema a ser investigado e solucionado. Após a contextualização da situação proposta, abre-se para discussões, levantamento e teste de hipóteses. Essa etapa leva os estudantes à investigação por meio de experimentações e coleta de dados sobre um determinado objeto/assunto, corroborando para uma aprendizagem ativa. As SEIs também contemplam outras etapas importantes de construção do conhecimento científico: a sistematização e a comparação, com a teoria, dos resultados obtidos.

É possível perceber, portanto, que esse recurso pedagógico caminha na contramão dos processos de fragmentação do conhecimento, assumindo-se como uma possibilidade de trabalho multi e transdisciplinar, dialogando com o que Morin defende como complexidade. Nesse sentido, Petraglia ressalta:

A complexidade propõe uma educação emancipadora porque favorece a reflexão do cotidiano, o questionamento e a transformação social, ao passo que concepções reducionistas, revestidas de pensamentos lineares e fragmentados, valorizam o consenso de uma pedagogia que, visando a harmonia e a unidade, acaba por estimular a domesticação e a acomodação (Petraglia, 2000, p. 13).

Pensar em práticas pedagógicas que potencializem um contato mais intrínseco com o conhecimento científico se faz imprescindível para que aconteça o processo de transformação da relação dos sujeitos com os saberes no mundo contemporâneo. As SEIs, nesse sentido, criam ambientes de aprendizagem contextualizados, possibilitando ao estudante a aquisição de uma postura crítica, curiosa, reflexiva e capaz de interligar conhecimentos de diversas naturezas. A potencialidade desse recurso para a construção de autonomia nos indivíduos evidencia o papel importante da Alfabetização Científica como instrumento capaz de alterar a lógica reducionista de funcionamento da nossa sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi tecer confluências entre os conceitos de Alfabetização Científica e pensamento complexo, salientando a importância do acesso e apropriação do conhecimento científico pelos indivíduos por meio de processos que lhes forneçam autonomia e a compreensão de fenômenos complexos. Intencionou-se discorrer sobre um caminho possível - dentro dos conceitos de AC e os recursos didáticos contidos por ela - para pensar processos de ensino capazes de contextualizar e organizar informações de maneira integrada para que elas estabeleçam conexões entre si e produzam sentido, tal como proposto por Edgar Morin.

Ante o exposto, foi possível perceber a importância de se desenvolver uma perspectiva holística sobre o ser humano e a rede de saberes que compõem a sua realidade. Desse modo, conclui-se que é imperativo lutar contra a fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas que são impossibilitadas de estabelecerem um diálogo entre si. Como mencionado ao longo do texto, o ato de alfabetizar cientificamente os sujeitos, que está em consonância com os pressupostos do pensamento complexo de Morin, se mostra um grande aliado no esforço de uma mudança paradigmática da ciência, contrária à forma reducionista de se pensar o mundo, os fenômenos naturais e sociais, o homem e as suas relações.

Por meio do desenvolvimento desse ensaio, almejou-se, com inspiração em Araújo, Corte e Genovese (2022), discutir a necessidade da enculturação da Alfabetização Científica em nossa sociedade, no contexto da educação básica ou da educação superior, em espaços não formais e, principalmente, nas mais diversas esferas da sociedade. O limite desse estudo compreende o fato de ser um ensaio teórico, mas ambiciona-se que as discussões aqui tecidas alarguem possibilidades para a realização de novos/outros trabalhos com foco analítico na alfabetização científica, potencializados pelo pensamento complexo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. P. M.; CORTE, V. B.; GENOVESE, C. L. de C. R. Alfabetização científica e popularização da ciência: contribuições e desafios à valorização da educação científica. **Quaestio** - Revista de Estudos em Educação, Sorocaba, SP, v. 24, p. e022044, 2022. DOI: 10.22483/2177-5796.2022v24id4853. Disponível em: <<https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/4853>>. Acesso em: 14 out. 2023.

ARAÚJO, M. P. M.; SOARES, V. T. X. Em busca de um ensino de ciências da natureza menos acrítico, dogmático e apolítico. **Pensar a Educação em Revista**, Belo Horizonte, ano 8, v. 8, n. 2, mai-ago 2022. Disponível em: <<http://pensaraeducacaoemrevista.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2023/06/Artigo-Ensino-de-Ciencias.docx.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2023.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2017, p. 1-20. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4300055/mod_resource/content/1/O%20ensino%20de%200ciencias%20e%20a%20proposicao%20de%20sequencias.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2023.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89–100, jan. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2023.

MORIN, E.; CIURANA, E.-R.; MOTTA, R. **Educar na Era Planetária**: o pensamento complexo como *Método* de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo, Cortez Editora, 2003.

MORIN, E. **A via para o futuro da humanidade**. 2. ed. Bertrand Brasil, 2013.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

PETRAGLIA, I. C. Complexidade e Auto-ética. **EccoS Rev. Cient.** UNINOVE, São Paulo, v. 2 n. 1, p. 9-17, jun. 2000. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/715/71520103.pdf>. Acesso em: 30 set. 2023.

RIBEIRO, F. N. Edgar Morin, o pensamento complexo e a educação. **Revista Pró-Discente**: Caderno de Prod, Acad.-Cient. Progr. Pós-Grad. Educ., Vitória, v. 17, n. 2, p. 40-50, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/prodiscente/article/view/5804>. Acesso em: 17 set. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 2 jul. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 jul. 2023.

SOBRE OS AUTORES:

Letícia Leão de Carvalho Pimenta

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal de Goiás (FE/UFG). Bolsista CNPq de Iniciação Científica - Prolicen. Membro do DIDAKTIKÉ - Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Questões Contemporâneas- FE/UFG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2396-8316>

Michell Pedruzzi Mendes Araújo

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo, graduação em pedagogia pelo Centro Universitário de Maringá, mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo. É professor adjunto da Universidade Federal de Goiás (UFG). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4596-5386>