

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

“There is no such thing as fragmented knowledge, it is one”: a reflection on the sciences based on the movie on science based on the movie “The boy who discovered the wind”

José Souza Moreira
Universidade Federal de Alagoas
Arapiraca-Brasil

Resumo

O presente estudo tem por objetivo discutir as potencialidades do filme “O Menino que Descobriu o Vento” como recurso didático para promover uma reflexão crítica sobre a unidade do saber e a articulação entre as ciências exatas, biológicas e humanas no contexto educacional. Esta pesquisa, desenvolvida no âmbito do mestrado em ensino e formação de professores da UFAL, reflete sobre como a superespecialização científica tem fragmentado o conhecimento, dificultando práticas pedagógicas (trans)(inter)disciplinares. Metodologicamente, o estudo adotou uma análise temática do filme, complementada por um aprofundamento bibliográfico das obras e reflexões de autores como Morin (2005), Santos (2008); Santos (2012) e Espírito Santo (2015). Os resultados evidenciam que o filme se configura como um recurso didático relevante para promover reflexões sobre a (trans)(inter)disciplinaridade no campo das ciências.

Palavras-chave: Ciências exatas; Ciências humanas; Interdisciplinaridade.

Abstract

This study aims to discuss the potential of the movie “The Boy Who Discovered the Wind” as a teaching resource to promote critical reflection on the unity of knowledge and the articulation between the exact, biological and human sciences in the educational context. This research, developed as part of the master's degree in teaching and teacher training at UFAL, reflects on how scientific overspecialization has fragmented knowledge, hindering (trans)(inter)disciplinary pedagogical practices. Methodologically, the study adopted a thematic analysis of the film, complemented by an in-depth bibliography of the works and reflections of authors such as Morin (2005), Santos (2008; 2012) and Espírito Santo (2015). The results show that the film is a relevant didactic resource for promoting reflections on (trans)(inter)disciplinarity in the field of science.

Keywords: Exact sciences; Human sciences; Interdisciplinarity.

Introdução

O filme *O Menino que Descobriu o Vento* é uma produção de 2019 da Netflix que conta a história, baseada em fatos reais, do jovem William Kamkwamba. A obra é inspirada no livro de mesmo nome, escrito por William Kamkwamba e Bryan Mealer (Marcelino, 2019). O enredo se passa na África, mais precisamente em um vilarejo, onde William é o protagonista de sua própria trajetória e da transformação do lugar em que vive. Motivado pelo conhecimento e pela ciência, William vê na educação e nos princípios da física um despertar para melhorar a qualidade de vida em sua comunidade (Dantas, 2022).

A história do menino William evidencia que o acesso à água e à energia é uma questão urgente, que permeia aspectos políticos, sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais, estando longe de ser um problema isolado e pontual (Santos; Mualaca, 2021).

Marcelino (2019) relaciona o filme à leitura de *Um Discurso sobre as Ciências*, de Boaventura de Sousa Santos (2008), ao elencar que, embora a postura científica de William possa assemelhar-se à dos cientistas experimentais tradicionais, sua história de vida e seus interesses nos resultados de suas descobertas convidam à reflexão sobre seu percurso como possível exemplo do que Santos (2008) denomina de “paradigma emergente da ciência”. Da mesma forma, destaca-se o fato de que todo o esforço do jovem se resume à aplicação, sem recursos, de um conhecimento já existente, porém inacessível no contexto em que vive, demonstrando que chegou a hora de a ciência abandonar seu lugar distante e imparcial para fazer a diferença.

Nesse sentido, “um paradigma é tão essencial à ciência quanto a observação e a experimentação. A adesão a um paradigma específico é um pré-requisito indispensável em qualquer empreendimento científico sério” (Stanislav Grof, 1987 *apud* Espírito Santo, 2015, p. 27).

Nesse contexto, Espírito Santo (2015, p. 28) menciona que, “quando a física, em particular, e posteriormente a psicologia, a biologia e mesmo a medicina constataram que o cartesianismo não mais servia como paradigma para as novas questões levantadas pelos cientistas, iniciou-se a busca por um novo paradigma para as ciências”. A educação, contudo, como um todo, permaneceu vinculada ao velho modelo, salvo por algumas práticas pedagógicas diferenciadas de determinados educadores (Morin, 2005).

William, protagonista do filme, insere-se no contexto do paradigma emergente da ciência ao utilizá-la da melhor forma possível, ou seja, de seu lado positivo. Nesse sentido, Morin (2005, p. 15) destaca que “a ciência é, portanto, elucidativa (resolve enigmas, dissipa mistérios), enriquecedora (permite satisfazer necessidades sociais e, assim, desabrochar a civilização)”. Porém, ainda segundo o autor, a ciência também apresenta outra face, o lado negativo, que inclui, entre outros aspectos, a fragmentação do saber, o afastamento entre as ciências da natureza e as ciências sociais, e o progresso dos poderes.

O desfecho do filme estrutura-se, como prática social, na abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), proposta por Dermeval Saviani, que destaca como marca fundamental a preocupação com a emancipação popular, tornando explícita a vinculação entre os interesses populares e a educação (Saviani, 2003). Nessa perspectiva, sob orientação de Saviani e Santos (2005) discute sobre o ensino de ciências na abordagem da PHC. No capítulo IV de sua obra, discute esse método pedagógico como estratégia educacional para o ensino de ciências, englobando as áreas exatas, biológicas e humanas, e, seguindo a linha dos autores aqui citados, critica o formato de ensino por disciplinas compartimentadas.

Diante disso, o presente artigo tem por objetivo discutir as potencialidades do filme “*O Menino que Descobriu o Vento*” como recurso didático para promover uma reflexão crítica sobre a unidade do saber e a articulação entre as ciências exatas, biológicas e humanas no contexto educacional, fundamentadas nos estudos da complexidade de Morin (2005); no paradigma emergente da ciência de Boaventura de Sousa Santos (2008); na pedagogia da transgressão de Ruy Cezar do Espírito Santo (2015); na Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani (2003) e Santos (2012), entre outros.

Caminhos metodológicos

No Brasil, ainda se debate a divisão entre as ciências exatas e naturais e as ciências humanas e sociais. Apesar dos avanços das últimas cinco décadas, que afastaram a “física social” comteana e criaram métodos de pesquisa próprios às ciências humanas, persiste na academia, em especial na brasileira, uma certa relutância em reconhecer a singularidade dessas áreas. Em suma, ainda prevalece um viés positivista que confunde investigação científica unicamente com o método cartesiano e reduz a análise de dados a técnicas estatísticas (Rosa; Mackedanz, 2021).

Nesse sentido, a presente pesquisa adotou como método analítico a análise temática, uma metodologia qualitativa usada para identificar, analisar e interpretar padrões de sentido

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

(temas) dentro de um conjunto de dados. Esses dados podem vir de entrevistas, textos, filmes, discursos, entre outros. Trata-se de uma técnica bastante utilizada em pesquisas nas áreas de ciências humanas, sociais e educação (Rosa; Mackedanz, 2021).

O estudo também assume caráter bibliográfico, fundamentado nos pressupostos da complexidade propostos por Morin (2005), no paradigma emergente da ciência desenvolvido por Boaventura de Sousa Santos (2008), na pedagogia da transgressão discutida por Ruy Cezar do Espírito Santo (2015), bem como nos princípios da Pedagogia Histórico-Crítica conforme apresentados por Saviani (2003) e Santos (2012), entre outros autores que contribuem para a construção de um pensamento crítica e complexo do processo educativo.

O Menino, o Vento e a Ciência: Educação, Contexto e Complexidade no Fazer Científico

“O Menino que Descobriu o Vento” é uma história necessária para refletir sobre o método científico e as implicações da ciência em contextos regionais, políticos, econômicos, históricos e sociais. Estudantes e docentes de todos os níveis de ensino, bem como profissionais da pesquisa de quaisquer áreas do conhecimento, podem encontrar, ao assistir a este filme, uma excelente oportunidade para pensar sobre o lugar da ciência nos dias de hoje (Marcelino, 2019).

A história se passa no início dos anos 2000, em um vilarejo do Malawi, país localizado na África Oriental. O jovem William presencia, simultaneamente, o esforço de seus pais para mantê-lo em uma escola particular e as dificuldades de sua comunidade em manter a produção agrícola, tanto por causa das intempéries climáticas quanto pela exploração gananciosa de empresas madeireiras, que prejudicam o solo. Diante desses interesses econômicos e políticos, William busca, por meio da educação, meios para combater a problemática enfrentada por sua comunidade e, a partir de seu conhecimento científico, coloca em prática a práxis, ou seja, a utilização do conhecimento de forma prática (Marcelino, 2019).

William, de antemão, faz uso, primeiramente, da leitura do mundo, de seu contexto social, e, a partir dela, utiliza seu conhecimento da palavra para transformar sua realidade. Esse contexto está diretamente inserido na obra de Paulo Freire, “A Importância do Ato de Ler: em Três Artigos que se Completam”, onde o autor explicita:

[...] a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto. (Freire, 2022, p. 9).

Mesmo que inconscientemente, William faz uso do método científico, pois parte inicialmente da observação inserida no contexto da problemática enfrentada pela sua comunidade, cria hipóteses, ou seja, os possíveis caminhos para solucionar a problemática. Inicia o processo de experimentação, primeiramente com os equipamentos disponíveis ao seu redor, criando um pequeno redemoinho de vento que gera energia para um rádio a pilha e, posteriormente, um maior, capaz de gerar energia eólica suficiente para o funcionamento de uma bomba d'água. Por fim, fechando o ciclo do método científico, apresenta os resultados e os divulga. No cenário social de William, a divulgação não se fez por publicações, mas pelo compartilhamento de seus resultados com a comunidade à qual ele estava inserido.

Neste contexto, Marcelino (2012) menciona que a história de vida de William e seus interesses pelos resultados de suas descobertas fazem refletir sobre sua história como um possível exemplo do que Santos (2008) intitula o paradigma emergente da ciência. O autor discursa sobre a reflexão das ciências em geral, analisando sua trajetória ao longo dos séculos, tendo como base o progresso científico, e conclui que vivemos em uma ciência que necessita de amadurecimento (Santos, 2008).

Boaventura de Sousa Santos se depara com um aparato científico tão abrangente, no qual as perguntas e questionamentos tão complexos já não são capazes de interrogar o grande processo de desenvolvimento da sociedade. Ele acredita, assim como Einstein, que os questionamentos simples, como os feitos por uma criança, são capazes de nos fornecer esclarecimentos tão próximos da realidade que nos proporcionariam mais segurança diante das perplexidades do mundo moderno. Nesse viés, Santos (2008) defende a importância do senso comum no contexto do conhecimento científico.

Para o autor, o senso comum e as chamadas humanidades ou estudos humanísticos (entre os quais se incluem, entre outros, os estudos históricos, filológicos, jurídicos, literários, filosóficos e teológicos) são fundamentais. Sendo um modelo global, a nova racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional a todas as formas de conhecimento que não se pautem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas (Santos, 2008).

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

Na introdução da obra, o autor faz um apanhado histórico sobre a noção de ciência desde a Revolução Científica iniciada no século XVI, por Copérnico, Galileu e Newton, até o início do século XXI. Em seguida, ele trata do paradigma dominante naquele período, ou seja, da ordem científica hegemônica, e de sua crise, que resultará na emergência de um novo paradigma no novo século que se inicia. As quatro teses principais do paradigma emergente são: todo o conhecimento científico-natural é científico-social; todo o conhecimento é local e total; todo o conhecimento é autoconhecimento; e, por fim, todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum (Berni, 2013).

Para Santos (2008), no contexto do Paradigma Emergente, todo conhecimento científico-natural é científico-social, abordando a superação da dicotomia ciências naturais/ciências sociais, o que tenderá a revalorizar os estudos humanísticos. Ou seja, a pessoa será entendida enquanto autor e sujeito do mundo, no centro do conhecimento; todo o conhecimento é local e total. Nessa perspectiva, o conhecimento é relativamente metódico, pois se constitui a partir de uma pluralidade metodológica, numa transgressão metodológica, que não segue um estilo unidimensional, permitindo uma maior personalização do trabalho científico; todo o conhecimento é autoconhecimento, configurando-se como a ideia de que a ciência não descobre, mas cria. Trata-se de um ato criativo protagonizado por cada cientista e pela comunidade científica em seu conjunto; e, por fim, todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum, assumindo-se que nenhuma forma de conhecimento é, em si mesma, racional e tentando dialogar com outras formas de conhecimento, deixando-se penetrar por elas. Assim, o que se almeja na ciência pós-moderna é o salto do conhecimento científico para o conhecimento do senso comum.

Heisenberg e Bohr, físicos brilhantes, demonstram que não é possível observar ou medir um objeto sem interferir nele, sem alterá-lo, a tal ponto que o objeto que sai de um processo de medição não é o mesmo que lá entrou. Dessa forma, destaca-se que toda forma de conhecimento das ciências exatas apresenta um contexto social (Santos, 2008).

Essas mudanças na física, provocadas por cientistas como Einstein, Heisenberg e Planck, deixaram evidentes o permanente movimento de partículas no universo e a profunda interação do homem como observador diante daquilo que observa (Espírito Santo, 2015).

Sabemos hoje que a ciência moderna nos ensina pouco sobre a nossa maneira de estar no mundo e que esse pouco, por mais que se amplie, será sempre exíguo, porque a exiguidade

está inscrita na forma de conhecimento que ela constitui. A ciência moderna produz conhecimentos e desconhecimentos, fazendo do cientista um ignorante especializado e do cidadão comum um ignorante generalizado (Santos, 2008).

Correlativamente, é evidente que o conhecimento científico determinou progressos técnicos inéditos, como a domesticação da energia nuclear e os princípios da engenharia genética. A ciência é, portanto, elucidativa (resolve enigmas, dissipa mistérios), enriquecedora (permite satisfazer necessidades sociais e, assim, desabrochar a civilização); é, de fato, e justamente, conquistadora, triunfante. E, no entanto, essa ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, apresenta-nos, cada vez mais, problemas graves que se referem ao conhecimento que produz, à ação que determina e à sociedade que transforma (Morin, 2005).

Edgar Morin menciona acima o lado bom da ciência, porém ela apresenta seu lado ruim, pois o desenvolvimento científico comporta certo número de traços "negativos" que são bem conhecidos, mas que, muitas vezes, só aparecem como inconvenientes secundários ou subprodutos menores (Morin, 2005).

Dentre os aspectos negativos, podemos destacar que o desenvolvimento disciplinar das ciências não traz unicamente as vantagens da divisão do trabalho (isto é, a contribuição das partes especializadas para a coerência de um todo organizador), mas também os inconvenientes da superespecialização: enclausuramento ou fragmentação do saber; constituição de grande desligamento das ciências da natureza daquilo a que se chama prematuramente de ciências do homem; as ciências antropossociais adquirem todos os vícios da especialização, sem nenhuma de suas vantagens; a tendência para a fragmentação, para a disjunção, para a esoterização do saber científico tem como consequência a tendência para o anonimato e, principalmente, a ciência é usada para o progresso dos poderes (Morin, 2005).

Neste contexto dos poderes e da política, Santos e Mualaca (2021) nos trazem uma análise da questão política atual, levando em consideração a sabedoria presente em “O Menino que Descobriu o Vento”. Conforme se pode observar no filme, a relação é estabelecida a partir de alguns parâmetros/elementos que estão diretamente associados à compreensão que temos de ciência e educação, bem como ao seu papel em determinadas culturas e sociedades, onde os autores acrescentam:

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

Esse discurso torna-se cada vez mais relevante em um momento histórico marcado por uma atitude política que procura contrapor o papel e o poder dos saberes científicos na sociedade. No Brasil, tornou-se comum evidenciar acusações por parte do governo do então presidente Jair Bolsonaro, que questiona teorias e ideias basilares da ciência moderna. O exemplo mais claro desta prática pelo governo vigente pode ser evidenciado no corte de verbas às universidades federais, o que prejudica a produção científica no país (Santos; Mualaca, 2021, p. 448).

Sabemos cada vez mais que o progresso científico produz potencialidades tanto subjugadoras e mortais quanto benéficas. Desde a já distante Hiroshima, sabemos que a energia atômica representa uma potencialidade suicida para a humanidade; sabemos que, mesmo de forma pacífica, ela comporta perigos não só biológicos, mas também, e sobretudo, sociais e políticos (Morin, 2005).

Essa reflexão crítica sobre os riscos e ambivalências do progresso científico encontra ressonância nas contribuições de Paulo Freire e Dermeval Saviani, especialmente no que diz respeito à função social da ciência e da educação. Para Freire (2022), o conhecimento científico não é neutro; ele está imerso em contextos históricos, políticos e ideológicos, podendo tanto servir à libertação quanto à opressão. Daí a necessidade de uma educação problematizadora, que estimule a consciência crítica dos sujeitos e os capacite a questionar os usos do saber científico, promovendo uma ciência a serviço da dignidade humana.

Já Saviani (2005), ao propor a Pedagogia Histórico-Crítica, reforça a ideia de que a educação deve apropriar-se do saber sistematizado, inclusive o científico, de forma crítica e historicamente situada, articulando-o com os interesses das classes trabalhadoras. Assim, ambos autores defendem que o conhecimento, ao invés de reforçar desigualdades ou ameaças à vida, deve ser mediado pedagogicamente para contribuir com a transformação social e com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Trazendo o contexto do filme, percebemos que William vê o processo educativo de maneira complexa, não no sentido de difícil, mas de conexão, um complexo onde ele pode vincular todo o conhecimento científico por ele adquirido ao seu meio social e à sua prática social. Para Morin (2005, p. 175), “a problemática da complexidade ainda é marginal no pensamento científico, epistemológico e filosófico”. Quando se examinam os grandes debates da epistemologia anglo-saxônica entre Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Hanson, Holton etc., percebe-se que eles tratam da racionalidade, da cientificidade, da não-cientificidade, mas não discutem a complexidade; e os bons discípulos franceses desses filósofos, vendo que a complexidade não está nos tratados de seus mestres, concluem que a

complexidade não existe. No entanto, do ponto de vista epistemológico, há uma exceção, e ela é considerável (Morin, 2005).

O problema da complexidade não é o da completude, mas o da incompletude do conhecimento. Em certo sentido, o pensamento complexo busca abordar aquilo que os tipos de pensamento redutor se desfazem, excluindo o que eu chamo de simplificadores, e por isso ele luta, não contra a incompletude, mas contra a mutilação. Por exemplo, se tentarmos pensar no fato de que somos seres ao mesmo tempo físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais, é evidente que a complexidade é o que tenta conceber a articulação, a identidade e a diferença de todos esses aspectos, enquanto o pensamento simplificador separa esses diferentes aspectos ou os unifica por uma redução mutilante. Portanto, nesse sentido, é claro que a ambição da complexidade é lidar com as articulações fragmentadas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento (Morin, 2005).

Nesse viés, a luta contra esses cortes entre disciplinas só será rompida com a superação do processo educacional fragmentado, o qual nunca considera a vida em sua integralidade. Assim, posta a questão, deve-se inserir o indivíduo em um universo global, holístico e, portanto, não dissociado. A ciência estuda as coisas separando-as em componentes cada vez menores. De algum modo, essa análise laboriosa e minuciosa tem sido a força suprema da ciência. Mas também pode significar sua fraqueza. Fragmentando a natureza, ela perde o sentido do todo. O maior prejuízo é a perda da significação do todo, às vezes até dos detalhes (Espírito Santo, 2015).

Dessa forma, urge a necessidade de formar o indivíduo de maneira complexa e global, onde as ciências não sejam separadas umas das outras. E é exatamente esse movimento contínuo de evolução que vai caracterizar o novo paradigma das ciências, em contraposição ao modelo newtoniano-cartesiano, que prevê um universo mecânico e estático (Espírito Santo, 2015).

Retomando o filme, e agora com o entendimento da indispensável não fragmentação do saber para a formação autônoma e crítica-reflexiva do indivíduo, tomamos como exemplo as pilhas usadas para o funcionamento dos equipamentos na comunidade de William. Vale ressaltar que, como a localidade não dispunha de energia elétrica, as pilhas transformam energia química em energia elétrica.

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

Neste contexto, levando em consideração os processos didáticos, podemos usar essa situação do filme para conectar diversas áreas do conhecimento, inicialmente os próprios processos químicos, como reação química, oxirredução, equações químicas, entre outros conteúdos da área de Química. Porém, outras questões podem ser desenvolvidas e discutidas, desde as questões ambientais atuais sobre o descarte incorreto das pilhas até as questões políticas e históricas.

As pilhas modernas são constituídas principalmente de lítio. Este elemento químico, descoberto na Suécia pelo químico Johan August Arfwedson, está inteiramente ligado à história do Brasil. Pouco se sabe, mas José Bonifácio, estadista e poeta brasileiro, conhecido pelo epíteto de Patriarca da Independência por seu papel decisivo na Independência do Brasil, participou indiretamente da descoberta de um elemento químico. Pouco se sabe, mas o brasileiro foi um naturalista notável e amante das ciências.

No dia 9 de fevereiro de 1818, Berzelius, químico também sueco, escreveu uma carta para o químico francês Claude Berthollet, relatando os estudos realizados em seu laboratório e mencionando que fora o brasileiro José Bonifácio quem havia descoberto o mineral em uma mina de Utö, na Suécia: “o novo álcali foi descoberto pelo Sr. Johan August Arfwedson (...) num mineral previamente descoberto pelo Sr. d’Andrada numa mina de Utö e por ele chamado de petalita (...)” (Chagas; Corrêa, 2017).

Percebe-se que uma área da Química fragmentada está ligada a diversas outras áreas do conhecimento, como a própria história do Brasil, pouco explorada no contexto das ciências exatas. Cabe a nós desenvolver o conhecimento de forma complexa, interligada a várias áreas do saber, pois, como bem elucida Espírito Santo (2015), não existe saber fragmentado, ele é um só.

Assim como o Brasil faz ciência, William fez na África, e não foi o único. Vários outros renomes da ciência são apagados da história por não pertencerem a um continente desenvolvido. É o caso de Cheikh Anta Diop, um historiador, antropólogo, físico e político senegalês. CA-Diop dedicou sua vida a usar as ciências naturais, exatas e sociais para a libertação da África e da humanidade (Alves-Brito, 2020).

CA-Diop estudou no Instituto Pierre e Marie Curie, em Paris. Ele nutria uma admiração especial por Frédéric Joliot-Curie, com quem fez contato inicial em 1953. Sua especialização em Física Nuclear foi fundamental para que ele desenvolvesse uma técnica baseada na

datação por carbono-14 (radiocarbono). A história de CA-Diop, como a própria história da ciência, é cheia de erros, acertos, vieses políticos e ideológicos, completamente não lineares e nada ingênuos. E, dessa forma, ela mesma proporciona, de diferentes perspectivas, a contextualização do processo de fazer científico, motivando, inclusive, estudantes negros e negras a se sentirem parte deste processo em construção, problematizando e questionando as verdades instituídas pela ciência moderna e contemporânea, que já não pode mais negar a ciência como, de fato, uma construção humana (Alves-Brito, 2020).

Nessa perspectiva, Santos (2012) enfatiza que, se o conhecimento é disciplinar, isso não significa que o professor esteja obrigado a desenvolvê-lo dessa forma. Trabalhando com a PHC, num contexto da dialética, o autor afirma que é preciso construir com o aluno um quadro de relações que leve ao estabelecimento do real e também mostre a possibilidade de alterar o existente, e para tanto, mudar a realidade necessita de uma visão totalista da realidade, não fragmentada.

Complementando essa visão, Saviani (2005), ao desenvolver a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), reforça a importância de superar a fragmentação do conhecimento por meio de uma prática pedagógica que articule a totalidade social, histórica e cultural. Para Saviani, o processo educativo deve partir da realidade concreta dos alunos, promovendo a mediação entre o saber cotidiano e o saber científico, de modo a possibilitar a apropriação crítica dos conteúdos escolares. Essa apropriação não pode ocorrer de forma compartimentalizada, pois, dentro da lógica dialética que fundamenta a PHC, é a compreensão das relações entre as partes e o todo que permite ao educando não apenas entender o mundo, mas também transformá-lo. Assim, o conhecimento escolar deve ser trabalhado de forma sistematizada, articulando os diversos campos do saber em uma perspectiva unitária, comprometida com a emancipação humana e a superação das contradições sociais.

Trazendo o que Santos (2012) apresenta em seu livro “Ensino de Ciências – Abordagem Histórico-Crítica”, podemos fazer um elo com o filme, pois em seu contexto são abordadas as questões energéticas, inicialmente com as pilhas e o querosene para o funcionamento de equipamentos e luminosidade das residências, respectivamente, e, posteriormente, a conversão de energia eólica em energia elétrica.

Nesse viés, a questão energética envolve diversas áreas do saber, como por exemplo: aspectos legais - instituições reguladoras, leis que regulam o setor; aspectos teóricos específicos, os conteúdos propriamente ditos, o que é energia, suas formas e tipos; aspectos

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

técnicos, como produzir um aquecedor solar, como funciona um sistema fotovoltaico; e, por fim, os aspectos teóricos correlacionados – consiste em averiguar a questão sob o ponto de vista de outras disciplinas e saberes (Santos, 2012).

Dentre as outras áreas do conhecimento, podemos citar: História – como se deu a produção de energia ao longo dos anos, como se deu a construção das usinas eólicas, qual foi a primeira usina nacional, o que é privatizar, quem ganha e quem perde; Geografia – em que região é possível o desenvolvimento de formas alternativas de energia, por que ainda usamos tanto petróleo, quais os impactos socioeconômicos da implantação de usinas geradoras de energia; Química, o que é petróleo, as vantagens do uso de álcool como combustível, o que é célula combustível, podemos produzir carros a hidrogênio? O que é biomassa, o que é biodigestor; Biologia, a relação entre energia e alimentação humana, como transformamos em energia nossos alimentos, caloria e quilocaloria, o ciclo dos ventos, o ciclo solar, a produção de energia pelas plantas; Matemática e Física, como trabalhar as equações físicas, converter unidades de energia, calcular a conta de energia, determinar o volume de combustível; Sociologia, os impactos que as fontes de energia trouxeram para a sociedade e seus comportamentos (Santos, 2012).

Percebe-se que o conhecimento não é fragmentado, ele faz parte de algo maior, de um complexo de saberes. E, obviamente, o professor não pode dar conta de tudo, nem imaginar que o processo de aprendizagem afeta tão somente o aluno. Ele pesquisará o tempo todo, partindo daquilo que já estabeleceu, e, claro, a colaboração de outros docentes das mais vastas áreas do conhecimento é de suma importância. Quanto mais unidos os professores, solidários com formações consolidadas na complexidade, mais fácil será o trabalho dentro dessa abordagem (Santos, 2012).

Nesse sentido, Segundo Edgar Morin, no contexto da Teoria da Complexidade, o conhecimento não deve ser compreendido de forma fragmentada, pois tal fragmentação é resultado de um modelo reducionista e disciplinar que isola os objetos de estudo, comprometendo a compreensão dos fenômenos em sua totalidade. Morin defende uma ação (trans)(inter)disciplinar, capaz de articular saberes diversos e superar as limitações impostas pela hiperespecialização, que frequentemente gera visões parciais e descontextualizadas da realidade. Para ele, o conhecimento verdadeiro emerge da articulação entre as partes e o todo, exigindo a inserção dos fenômenos em seus contextos e a valorização das inter-relações

entre os sistemas. Assim, propõe-se uma reforma do pensamento que favoreça uma racionalidade integradora, essencial para lidar com os desafios complexos do mundo contemporâneo.

Considerações finais

Em meio a todos os apontamentos aqui discutidos, em conformidade com diversos autores, ficou evidente a necessidade de superação do saber fragmentado, pois a ciência não pode permanecer confinada em uma caixa, sem nenhuma ou quase nenhuma interação com a realidade social. Nesse contexto, os diversos saberes devem ser analisados criticamente, de forma complexa, ou seja, vistos como um todo indissociável, total, que possibilite uma abordagem multidisciplinar e multirreferenciada para a construção do conhecimento.

Somos a complexidade e a simplicidade, a instabilidade e a estabilidade, a intersubjetividade e a objetividade, a multiplicidade e a unidade. Somos também as probabilidades, o devir, e seremos eternamente as possibilidades infinitas. Somos seres de poesia e prosa, arte e ciência, filosofia e misticismo. Somos multidimensionais, múltiplos, integrais. Somos muitos. Somos vários. Exatos. Inexatos (Marques; Marques, s.d.).

Sendo o conhecimento um só, singular e plural, cabe a nós, professores, aperfeiçoarmo-nos constantemente, incorporando à nossa área de formação diversas outras áreas do saber. Dessa forma, podemos colaborar de maneira mais eficaz na formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes em seu contexto social. Pois a escola, enquanto aparelho ideológico do Estado, fragmenta o conhecimento com o intuito de impedir a autonomia do estudante, para que este não compreenda o mundo em sua totalidade. Isso confirma o que Boaventura bem elenca: o pesquisador se torna um ignorante especializado, e o cidadão comum, um ignorante generalizado, sem a percepção real do quão complexa é a nossa realidade.

Ruy César do Espírito Santo remete muito bem à complexidade das ciências, exatas e humanas, ao mencionar que a física quântica está aí e deixa uma importante lição para a educação: assim como o universo é formado por átomos que, por sua vez, são formados por energias que se interconectam, esses átomos formam moléculas, que formam aminoácidos, que por sua vez formam proteínas, que formam células, que constituem tecidos, que formam os órgãos, que compõem os sistemas, que formam o indivíduo, e o indivíduo, enquanto ser biológico, é também um ser social. Dessa forma, quando se trata de conhecimento, não existe saber fragmentado, ele é um só.

“Não existe o saber fragmentado, ele é um só”: uma reflexão sobre as ciências a partir do filme “O menino que descobriu o vento”

Referências

ALVES-BRITO, Alan; MASSONI, Neusa Teresinha; GUERRA, Andreia; MACEDO, José Rivair. Histórias (in) visíveis nas ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na Física. **Revista da ABPN**. Goiânia. v. 12, n. 31, p. 290-318, Fev. 2020. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/791>. Acesso em: 02 fev. 2025.

BERNI, Duílio Landell de Moura. Um Discurso Sobre As Ciências E O Paradigma Emergente Do Direito Contemporâneo. **Revista Jurídica Direito, Sociedade e Justiça**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/RJDSJ/article/view/664>. Acesso em: 03 fev. 2025.

CHAGAS, Cibele Silva; CORRÊA, Thiago Henrique Barnabé. As contribuições Científicas de José Bonifácio e a Descoberta do Lítio: Um Caminhar pela História da Ciência. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 201-212, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4239>. Acesso em 12 mar. 2025.

DANTAS, Luanne Modesto. **O menino que descobriu o vento**. Departamento de Ciências Farmacêuticas - Programa de Educação Tutorial (Pet-Farmácia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2019. Disponível em: http://plone.ufpb.br/petfarmacia/contents/documentos/resenhas-criticas/resenhas-2022/o-menino-que-descobriu-o-vento_resenha_watermark.pdf. Acesso em: 14 fev. 2025.

ESPÍRITO SANTO, Ruy Cezar do. **Pedagogia da transgressão: um caminho para o autoconhecimento**. 2. ed. São Paulo: Editora Agora, 2015.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 1. ed. São Paulo: Cortez editora, 2022.

MARCELINO, Fabiana Teixeira. O menino que descobriu o vento. **HOLOS**, v. 8, p. 1-3, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9350>. Acesso em 25 mar. 2025.

MARQUES, Stella Maris Souza; MARQUES, Stenio Souza. O paradigma emergente e o ser de probabilidades. **Semana Acadêmica Revista Científica**, v1, n. 78, p. 1-13, 2016. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-paradigma-emergente-e-o-ser-de-probabilidades>. Acesso em: 14 fev. 2025.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. revista e modificada pelo autor. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO. Direção: Chiwetel Ejiofor. Produção de Andrea Calderwood, Gail Egan. Local: Reino Unido, 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

SANTOS, César Sático. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-crítica**. 1. ed. Campinas: Armazém do Ipê - Autores Associados, 2012.

SANTOS, José Douglas Alves; MUALACA, Machaia Muhammade. Ciência, educação e sociedade: uma leitura sobre “O menino que descobriu o vento”. **Revista Teias**, v. 22, n. 65, p. 476-488, 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1982-03052021000200476&script=sci_arttext. Acesso em 25 mar. 2025.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 36. ed. Campinas: Autores associados, 2003.

ROSA, Liane Serra; MACKEDANZ, Luiz Fernando. A análise temática como metodologia na pesquisa qualitativa em educação em ciências. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 16, p. e8574-e8574, 2021. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/8574>. Acesso em 22 mar. 2025.

Sobre o autor

José Souza Moreira

Graduado em Química Licenciatura pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) e mestre em Ensino e Formação de Professores pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisa Nautilus (UFAL).

E-mail: jose.moreira@arapiraca.ufal.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0478-1591>.

Recebido em: 08/05/2025

Aceito para publicação em: 30/05/2025