

Cultura, cultura científica e dimensão cultural da ciência: definir para imergir

Culture, scientific culture and cultural dimension of science: define to immerse

Cultura, cultura científica y dimensión cultural de la ciencia: definir para sumergirse:

Maria Josiane da Silva Nery
Universidade Estadual da Paraíba
m.josianne@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3989-2045>

Paulo César Geglio
Universidade Estadual da Paraíba
pcgeglio48@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1648-6941>

RESUMO

Neste ensaio discutimos como o termo cultura adquire diferentes significados na relação com a ciência, a fim de delinear o espaço da cultura científica e, dentro deste, a dimensão cultural da ciência. Para tanto, recorreu-se a autores que pensam a cultura e a ciência do ponto de vista histórico e filosófico, além de um levantamento bibliográfico sobre a dimensão cultural da ciência. Foi possível estabelecer paralelos entre os marcos que delimitam cultura e ciência na contemporaneidade e, dessa forma, esboçar o espaço da dimensão cultural da ciência, contribuindo para uma melhor compreensão desse conceito e levantando novas questões que podem orientar a busca de seus indicadores em pesquisas futuras.

Palavras-chave: Cultura. Cultura científica. Dimensão cultural da ciência. Letramento científico.

ABSTRACT

In this essay we discuss how the term culture acquires different meanings in relation to science, in order to delineate the space of scientific culture and, within this space, the cultural dimension of science. We resorted to authors who think about culture and science from a historical and philosophical point of view, in addition to a bibliographic survey on the cultural dimension of science. It was possible to establish parallels between the milestones that delimit culture and science in contemporaneity and, in this way, to outline the space of the cultural

dimension of science, contributing to a better understanding of this concept and raising new questions that can guide the search for its indicators in future research.

Keywords: *Culture. Scientific culture. Cultural dimension of science. Scientific literacy.*

RESUMEN

En este ensayo discutimos cómo el término cultura adquiere diferentes significados en relación con la ciencia, para delimitar el espacio de la cultura científica y, dentro de este espacio, la dimensión cultural de la ciencia. Hemos recurrido a autores que piensan la cultura y la ciencia desde el punto de vista histórico y filosófico, además de un estudio bibliográfico sobre la dimensión cultural de la ciencia. Fue posible establecer paralelismos entre las marcas que delimitan la cultura y la ciencia en la contemporaneidad y, de esta manera, perfilar el espacio de la dimensión cultural de la ciencia, contribuyendo a una mejor comprensión de este concepto y planteando nuevas preguntas que puedan orientar la búsqueda de sus indicadores en futuras investigaciones.

Palabras clave: *Cultura. Cultura científica. Dimensión cultural de la ciencia. Alfabetización científica.*

Introdução

O letramento científico é um tema que tem se tornado recorrente na literatura sobre ensino de ciências, sendo registrado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como objetivo central desse componente curricular na educação básica brasileira (BRASIL, 2017). De caráter multidimensional, o letramento científico envolve tanto o aspecto conceitual, metodológico e prático do conhecimento científico, quanto as suas práticas sociais e culturais (SHEN, 1975). Contudo, enquanto há na literatura um compilado de indicadores, que permitem observar no contexto das salas de aula as dimensões desse primeiro grupo (SASSERON; CARVALHO, 2011; PIZARRO; JUNIOR, 2015), percebe-se uma dificuldade em localizar o segundo grupo, especialmente no que se refere à prática cultural, sobre a qual há uma lacuna.

Ao refletir sobre a ausência de indicadores relativos à dimensão cultural do letramento científico, imediatamente surgem questionamentos evidenciando a necessidade primária de definir e organizar os elementos envolvidos na temática. Por exemplo, para se apontar os indicadores da dimensão cultural da ciência, devemos saber o que é de fato cultura e sua representatividade nessa discussão, assim como o próprio conceito de ciência. Compreendemos que a delimitação desses campos é essencial para, então, lançarmo-nos ao desafio de preencher a lacuna.

Com essa perspectiva, apresentamos esse ensaio teórico, o qual é parte de uma pesquisa de doutorado que se debruça sobre as múltiplas dimensões do letramento científico, seus indicadores e estratégias de articulação no ensino de ciências da educação básica. Ele se propõe a responder as seguintes questões primárias: O que é cultura? O que é cultura científica? Que relações se estabelecem entre cultura científica e letramento científico? O que significa a dimensão cultural do letramento científico e de onde partir para buscar seus indicadores?

No intuito de responder tais questionamentos, partimos de uma revisão conceitual do termo “cultura”, recorrendo a autores que apresentam contribuições através de uma lente histórica e filosófica. Em seguida tratamos de delinear a cultura científica, evidenciando as significações a fim de compreender o que está em jogo quando cultura e ciência são usadas em conjunto. Desse modo, conseguimos visualizar não apenas um, mas os diversos grupos culturais que compõem a cultura científica e a forma como se relacionam, com destaque para as implicações da ideologia e do paradigma da ciência para o letramento científico e a sua dimensão cultural.

Por fim, concentramos atenção em definir os contornos da dimensão cultural da ciência dentro do campo maior que é a cultura científica. Para isso, revisitamos os primeiros autores que apontaram essa dimensão no estudo do letramento científico e, em seguida, mostramos o resultado de um levantamento bibliográfico sobre como a dimensão cultural da ciência tem figurado na literatura sobre o assunto.

O conceito de cultura

Algumas palavras evoluem e adquirem sentido tão complexo no decorrer da história que é comum a necessidade de uma explicação etimológica na discussão sobre seu significado. É o caso da palavra cultura, cuja etimologia aponta para as atividades de cultivo ou lavoura, ato de cultivar a terra. Partindo dessa perspectiva, recorreremos a Eagleton (2005, p. 11) que resume a história evolutiva de cultura em uma frase: “[...] significa uma atividade, e passar-se-ia ainda muito tempo até designar uma entidade”.

Nessa travessia de atividade para entidade, o autor considera que a atividade de cultivar a terra virou metáfora de cultivar a mente e daí a origem do ramo semântico do termo que, por certo período, sequestrou a palavra inteira: cultura como erudição. Com base nessa ideia, as classes dominantes se apropriaram da palavra cultura tornando-a um

privilégio seu e separando-a da sua raiz original, ligada ao trabalho. Ao mesmo tempo em que a sua própria cultura, como relação com o meio e visão de mundo, passou a ser chamada de civilização, constituindo uma ideologia que se tornou ferramenta de poder sobre as classes dominadas. A palavra cultura, então despida do seu sentido primário, passou a significar algo mais abstrato, relacionado à erudição, tornando-se exclusividade da elite, a qual, graças à civilização que forjou, adquiriu tempo e recursos para dedicar-se ao cultivo da mente e do espírito (EAGLETON, 2005).

Segundo Rios (2011), a recuperação da palavra cultura do círculo elitista se deve principalmente aos estudos antropológicos, que retomaram a noção de que a cultura surge da relação do humano com a natureza, por meio do trabalho. Assume-se que o trabalho faz parte da essência humana, assim como a cultura, pois ambos são produtos da ação humana. O ser humano ao produzir o mundo material com sua força de trabalho produz sua própria existência e, em consequência, sua história e sua cultura. Essa perspectiva de cultura escapa à concepção de classes sociais, pois trata-se de uma produção que se efetiva na materialização da consciência humana.

À parte a cultura em si, é preciso considerar o conceito de cultura do período moderno, que aponta o conjunto dos conhecimentos artísticos, científicos, modos e habilidades sociais que deveriam ser apreendidos pela sociedade. Esse conceito emergiu no contexto do surgimento dos Estados-nações, momento de mudanças econômicas e políticas que exigiram, por sua vez, mudanças sociais para atender ao novo cenário mundial (BAUMAN, 2013). Com isso, a elite econômica, ancorada no iluminismo, proclamou essa nova concepção de cultura e a associou à educação, estendendo assim a cultura a toda a sociedade. Esse movimento estendeu a metáfora do cultivo da mente e do espírito às classes populares por meio da educação, tornando a cultura elemento de transformação, cuja missão seria elevar o povo, de aglomerado de pessoas à condição de cidadãos.

Porém, de elemento de transformação no início dos Estados-nações, a cultura se tornou uma forma de conservação social quando tais Estados se consolidaram (BAUMAN, 2013). Assim, mais uma vez, houve uma mudança na função da cultura perante a sociedade, embora o conceito continuasse o mesmo.

Bauman (2013) chamou de peregrinação o que vimos chamando de evolução do conceito de cultura, ou seja, as suas mudanças conceituais e funcionais ao longo da história. Evolução, no sentido biológico, refere-se à mudança gradual que a espécie sofre no

decorrer do tempo e que é provocada pela seleção natural, de forma a se tornar mais adaptada às condições do meio. Se, por um lado, a cultura como conceito abstrato está além dos mecanismos da evolução biológica, por outro lado ela é um produto de uma espécie, cuja capacidade de fazer cultura foi selecionada por esses mesmos mecanismos evolutivos. Interessante ressaltar que a evolução biológica gerou a capacidade de cultura nas sociedades humanas, e o aumento dessa capacidade gerou meios sociais cada vez mais complexos e variáveis, o que acabou provocando novas e fortes pressões seletivas sobre a própria espécie humana (FUTUYMA, 2009).

Assim como as características morfológicas das espécies, a cultura também passa por pressões seletivas do meio, com alguns comportamentos sendo eliminados e outros fixados na comunidade (FUTUYMA, 2009). Contudo, uma característica peculiar da cultura é que, uma vez gerada, ela cria para si os próprios mecanismos evolutivos, escapando à lógica do darwinismo e lembrando o lamarckismo. Isso porque a cultura não é governada por fatores genéticos, embora interaja com eles. Com os aspectos culturais sendo transmitidos tanto verticalmente, dos mais velhos para os mais jovens, quanto horizontalmente, por imitação entre os membros de um grupo ou entre grupos, considerando ainda as mutações que eles sofrem em meio a essas transmissões, a evolução cultural se dá com velocidade muito maior que a evolução biológica (FUTUYMA, 2009).

Sem esquecer as diferenças entre evolução biológica e evolução cultural, podemos traçar uma analogia entre ambas, acrescentando ainda o conceito de seleção artificial das espécies, que ocorre quando o próprio ser humano – e não o ambiente – escolhe em uma espécie as características que melhor se adequam aos seus interesses estéticos ou econômicos. Assim, a seleção natural gerou a cultura na espécie humana e a espécie humana tem feito a seleção artificial do conceito de cultura ao longo do tempo. As elites sociais moldaram artificialmente a cultura ao sabor dos seus interesses. De objeto distintivo da classe dominante a elemento de transformação da sociedade no início da idade moderna. De poder de transformação ao poder de conservação das tradições, instituições e costumes quando os Estados-nações já estavam consolidados. Por fim, de poder de conservação a conceito diluído na modernidade líquida, também chamada de tardia ou pós-modernidade.

Foi a seleção artificial que deu à cultura o caráter peregrino, e coerente com ele a cultura é hoje diferente do que foi em meados do século passado, resultado da aceleração e expansão do processo de globalização (HALL, 2011). A compressão do espaço-tempo que

aumenta o tamanho e a velocidade do fluxo de informações, mercadorias, pessoas, ideias e culturas, modifica o mundo e, conseqüentemente, a relação do humano com ele (HALL, 2011). Com o sentido antropológico de cultura nesse cenário e considerando seus traços lamarckistas de evolução, percebemos que a relação com o mundo globalizado acaba por criar sistemas de significação particulares de forma exponencial. Com mais mundos criados, mais mundos podem surgir, gerando novas interações e representações culturais à velocidades cada vez maiores.

O entendimento da complexidade da palavra cultura requer a superação do pensamento disjuntivo que nos leva para o conflito entre a cultura como algo específico e a cultura como algo amplo. Não há conflito. Os conceitos de cultura construídos ao longo do tempo não se anulam, são ramos que partem do mesmo tronco. Podemos identificar uma cultura humana unificada, na condição de espécie habitante do mesmo planeta, ao mesmo tempo em que podemos identificar múltiplas culturas compondo esse universo humano e dentro de cada cultura específica nos deparamos ainda com mais especificidades culturais. As culturas são monolíticas quando vistas de fora, mas de dentro se vê que são constituídas por várias culturas ou até por versões conflituosas dela mesma (SANTOS, 2002).

Perante a descrição histórica da evolução do conceito de cultura, fica evidente que as mutações conceituais são influenciadas pelo contexto econômico e social do período histórico no qual se desenvolve a cultura, cuja ideologia da classe dominante a toma como um de seus meios de propagação e, por conseguinte, de perpetuação da sua hegemonia. Nas discussões sobre como essa tomada da cultura é viabilizada, surge no horizonte o conceito dos Aparelhos Privados de Hegemonia.

Para Gramsci, hegemonia é um fenômeno que articula o Estado e suas estratégias de formação e reprodução das relações de poder, por meio da classe política com seus aparelhos de dominação burocrático e militar, mas também por meio da sociedade civil com aparelhos institucionais que constituem o lugar e os meios onde se elaboram as concepções de mundo espelhadas pela sociedade, onde se realizam a sua direção política e cultural e onde grupos sociais se organizam (SCHLESENER, 2007). Assim, um bloco hegemônico concentra e articula as estruturas estatais com as estruturas civis de poder, sendo, respectivamente, representações da força repressora do bloco hegemônico e representações da sua capacidade de construir consenso acerca do seu domínio sobre a sociedade.

Gramsci considera que a cultura, ao invés de espontânea, é predominantemente direcionada pelas articulações que se dão no bloco hegemônico, em especial nos aparelhos privados de hegemonia, constituídos na sociedade civil, como igrejas, partidos políticos, escolas, universidades e meios de comunicação de massa. Contudo, ela também pode ser direcionada por articulações contra-hegemônicas, à medida que as classes oprimidas se organizam (SCHLESENER, 2007).

Althusser (1999) dialoga com essa visão estrutural das relações de reprodução do poder, mas seu foco recai sobre a ideologia. Para esse autor, as classes dominantes exercem uma repressão camuflada sobre as demais classes por meio dos Aparelhos Ideológicos do Estado, os quais são instituições civis distintas e especializadas como família, escola, igreja, mídia, partidos políticos, sindicatos e meios de produção cultural. Tais aparelhos reproduzem suas próprias ideologias, mas principalmente reproduzem a ideologia dominante do Estado. A escola se destaca entre os aparelhos por abrigar por anos, as crianças de todas as classes sociais, sendo o ambiente oficial de transmissão dos saberes e dos modos de vida de um povo (ALTHUSSER, 1999).

Todavia, como ideologia e cultura são conceitos de difícil nitidez, que envolvem aspectos semelhantes da sociedade e que, muitas vezes, se confundem no discurso teórico, definimos sinteticamente seus diferentes contornos a partir da descrição que se fez previamente de cultura, em contraposição à concepção marxista althusseriana de ideologia.

Em acordo com o Materialismo Histórico, todas as sociedades se constituem pela articulação em torno de três alicerces: infraestrutura, que constitui a base econômica; e superestrutura jurídico-política e a ideologia, dado que, embora na sociedade capitalista a economia determine as demais estruturas, estas possuem certa autonomia, permitindo o seu estudo em separado (ALTHUSSER, 1999). A superestrutura Ideologia é um complexo de representações das relações e condições de existência, as quais dão sentido à ordem social, assegurando as condições simbólicas da reprodução das relações de produção dominantes na sociedade. No plano individual, é a ideologia que viabiliza as ações do sujeito dentro da sua classe social, cumprindo suas funções nos postos que ocupa sob a lógica do modo de produção em vigor (ALTHUSSER, 1999; 2019).

Ao envolver as ações do sujeito no seu contexto de existência, a noção de ideologia pode se confundir com a noção de cultura. Contudo a ideologia se diferencia da cultura pela sua existência a-histórica, ou seja, diferente da cultura que é modelada pelo contexto

histórico social, a ideologia se dá entre os homens sempre sob a mesma forma independente do período histórico (ALTHUSSER, 1999). Por esse motivo, o mesmo autor diz que a ideologia é eterna, um elemento que atravessa as formações sociais a orientar que tipos de relações os sujeitos estabelecem com a realidade, pondo uma lente sobre os sentidos usados para perceber o mundo. Nada supera a ideologia, nem mesmo a ciência, uma vez que o conhecimento científico não dissipa a ideologia e uma vez que a própria ciência é dotada de determinada ideologia (ALTHUSSER, 1967).

Embora a ideologia remeta às ideias e assim pareça abstrata, ela adquire materialidade quando sua existência se dá nos Aparelhos Ideológicos do Estado e na prática desses aparelhos. Em acordo com Althusser (1985), ela se materializa nas ações que são realizadas pelos sujeitos sob a sua influência e no contexto de determinada prática social.

As ações são a realização da ideologia, de maneira que a tese de Althusser é que a ideologia só existe por intermédio do sujeito e em função dele, o qual só realiza suas práticas sob uma ideologia. Os Aparelhos Ideológicos do Estado são a via estrutural pela qual a ideologia dominante se materializa ao chegar no sujeito. Tanto em Gramsci quanto em Althusser esses aparelhos contribuem para a relação entre as concepções de mundo e a ação cultural mediada por organizações sociais, que articulam a ideologia e sua concretização na expressão cultural do sujeito.

Ainda que não esqueçamos as formas contraditórias de ideologia que podem coexistir, se relacionar e se opor nos aparelhos ideológicos e nas relações sociais, a ideia de concretização da ideologia por meio dos atos do sujeito é suficiente para a discussão sobre a interface entre ideologia e cultura. Com base no que refletimos até aqui, podemos dizer que a cultura é o produto concreto da relação do sujeito com sua realidade concreta, e a ideologia consiste na representação dessa relação.

Para Gramsci, a cultura pode expressar tanto a hegemonia de uma classe, quanto as contradições entre as classes, geradas pelo modo de produção (SCHLESENER, 2007). Assim, quando se diz que a cultura reproduz e reforça a sociedade ou, ao contrário, quando ela se apresenta contestadora, é preciso lembrar que ela não se faz sozinha, mas é produzida em um contexto histórico sob o viés de determinada ideologia, a qual, esta sim, pode ser reacionária ou revolucionária.

Contudo, há que se considerar que a produção cultural, quando refletida pelo sujeito ou sociedade, entra em diálogo com a própria ideologia que lhe determina,

podendo reforçá-la ou mesmo entrar em contradição com ela. Portanto, embora ideologia e cultura pareçam estabelecer uma relação passiva, em que a ideologia atua soberana sobre a cultura, o resultado da ação cultural quando refletido criticamente, em contraposição à realidade ou às diferentes e até opostas concepções ideológicas, pode gerar elementos de renovação ou de ruptura com a ideologia dominante. É nesse sentido que Gramsci argumenta a favor de uma construção cultural crítica, capaz de renovar as concepções de mundo do sujeito, o que significa renovar a sua ideologia.

A cultura científica

Entre os ecossistemas que compõem as paisagens culturais da atualidade, figura a cultura científica. Em essência, o conhecimento científico é fruto do trabalho humano sobre a natureza. A ciência é um produto da relação do humano com o mundo, mediada pelo trabalho. A ciência está, portanto, em pleno acordo com o conceito antropológico de cultura e, em comum com esta, ela também foi cooptada pelas elites econômicas, uma vez que, autônoma em seu alvorecer, tornou-se industrial no século XX, com explícitos laços econômicos, políticos e sociais direcionando suas prioridades de pesquisa (SANTOS, 2018).

Contudo, se por um lado não existe um conceito de cultura que seja unanimidade, sendo elástico e mutante, por outro lado há o conceito da ciência moderna cujo espaço é muito bem delimitado pelo paradigma da racionalidade científica e se constitui em pedra angular que permite tanto a existência das “ostensivas fronteiras” da ciência como o “ostensivo policiamento” delas (SANTOS, 2018). Esse paradigma, totalitário, ratifica como científica apenas as formas de conhecimento que passam pelo crivo de seus princípios epistemológicos e regras metodológicas (SANTOS, 2018). Nascida com as ciências naturais no século XVI, início da modernidade, a racionalidade científica se estendeu e se consolidou também nas ciências sociais dois séculos depois, primeiro com a transferência epistemológica e metodológica dos naturalistas para os cientistas sociais e, depois, com a reivindicação de uma epistemologia e metodologia próprias para as especificidades da natureza humana, com destaque para a subjetividade das ações humanas (SANTOS, 2018).

Nessa breve caracterização da ciência é importante ressaltar que após quatro séculos de domínio inquestionável, o paradigma da racionalidade científica atravessa uma crise na contemporaneidade, ocasionada pelo enorme avanço no conhecimento, que só foi

possível graças à própria racionalidade científica (SANTOS, 2018). Tal avanço permite questionar alguns fatores que são caros ao paradigma dominante por serem elementos de base da metodologia científica, ao mesmo tempo em que provocam “[...] uma profunda reflexão epistemológica sobre o conhecimento científico, uma reflexão de tal modo rica e diversificada que, melhor do que qualquer outra circunstância, caracteriza exemplarmente a situação intelectual do tempo presente” (SANTOS, 2018, p. 27).

Vivemos, pois, um tempo em que o paradigma da racionalidade científica ainda reina. Todavia ele já cultiva dentro si rupturas que possibilitam o vislumbre de paradigmas emergentes, entre os quais o paradigma do conhecimento prudente para uma vida decente (SANTOS, 2018). Aqui, a ciência que desponta no horizonte da pós-modernidade seria caracterizada por ser una (sem dicotomia entre ciências naturais e sociais), holística (sem a fragmentação disciplinar clássica), autobiográfica (maior personalização do trabalho científico) e cuja finalidade seria tornar-se senso comum (não conhecimento técnico especializado).

Interessante que, sob esse viés, ciência e cultura na pós-modernidade são avessas à ideia de fragmentação e isolamento, elegendo um ambiente holístico como lugar de maior fertilidade e mais bem adequado às suas vocações. Tal ambiente aparece no paradigma emergente de Santos (2018), tanto na superação da dicotomia epistemológica e metodológica entre as ciências naturais e sociais, quanto no entendimento de que a construção do conhecimento deve ter em foco a totalidade universal, sem renunciar à visão, do espaço e do tempo local. Em vez da ciência se fragmentar para a abordagem científica de uma questão local, a questão seria a via pela qual diversos conhecimentos confluiriam. Conhecimentos oriundos da abordagem científica de tantas outras questões locais em livre fluência imprimiriam ao conjunto um caráter de totalidade. As várias línguas que a ciência fala em suas abordagens específicas seriam traduzidas de modo a promover o intercâmbio de conceitos e as teorias desenvolvidas localmente para fora do contexto de origem. A ciência, como a cultura, na pós-modernidade tende a ser total e local simultaneamente.

Apela-se mais uma vez às analogias da biologia evolutiva neste texto, mas agora fica explícito que esse apelo é tanto para elucidar as ideias que se apresentam, quanto para tentar fazer uso, ainda que minimamente, da confluência de conhecimentos de diferentes áreas científicas para a exploração de um tema, no livre exercício de uma escrita científica transfronteiriça. No caso em questão, como já foi dito, o conceito de cultura evolui lançando

ramos que partem do mesmo tronco: o ramo da erudição, da civilidade, da educação, da antropologia. Observe que a questão não se refere ao surgimento de grupos culturais, mas tão somente aos sentidos atribuídos ao conceito de cultura. Traduzido pela linguagem da evolução biológica se poderia dizer que cada um destes ramos surgidos do conceito original (cultivar) constitui um clado¹, e essa ramificação resultante do surgimento de diferentes linhagens do tronco original poderia ser chamada de cladogênese². Contudo, embora cada clado possa originar outros, também podem ocorrer mudanças graduais, sem, no entanto, se ramificar em novos cladogramas. Assim, quando ocorrem mudanças graduais que acumuladas ao longo do tempo resultam em mudanças significativas dentro de um mesmo clado, este processo evolutivo é chamado de anagênese³.

Dito isto, chama-se a atenção para o fato da cladogênese ilustrar bem como se dá a evolução do conceito de cultura, com antigas linhagens originando novas linhagens conceituais a expandir a ideia de cultura. Porém pode-se usar a mesma analogia para visualizar a evolução da cultura científica, a qual também se ramifica em produção científica, comunicação científica, formação científica, divulgação científica, aplicação tecnológica, educação científica e democratização da ciência etc. Observe que neste caso a referência já não é o conceito, mas os grupos que giram em torno da ciência. Seguindo, não podemos perder de vista que o clado “produção científica”, o qual é o núcleo duro da ciência, tem suas fronteiras de tal modo delimitadas e policiadas que dele não surgem novos cladogramas, o que não significa que ele não evolua, mas que sua evolução pode ser bem ilustrada pela anagênese, ou seja, caso o paradigma hoje dominante seja superado, isso provavelmente não resultará em diversas linhagens paralelas de ciência, cada uma com seu paradigma, mas em uma ciência nova resultante do acúmulo significativo de mudanças geradas pela práxis científica – o choque entre a prática da racionalidade científica atual e os conhecimentos emergidos por essa racionalidade que, contudo, a negam.

Segundo Diaz e Golombek (2020), embora não haja uma definição unânime de cultura científica, há uma concordância sobre seu caráter multifacetado e sobre o envolvimento de uma ampla gama de agentes, desde cientistas, escritores e educadores

1 Clado: em biologia grupo de organismos que evoluíram de um ancestral comum. Nesse caso refere-se ao grupo de sentidos e significados que partem de uma raiz comum (FERREIRA, 2010).

2 Cladogênese: consiste no processo em que uma espécie ancestral origina duas ou mais espécies novas (FERREIRA, 2010).

3 Anagênese: desenvolvimento evolutivo progressivo que ocorre no interior de uma espécie e que resulta em espécie nova (FERREIRA, 2010).

até instituições e mesmo indústrias culturais como museus e teatros. A cultura científica, com todos os seus clados citados, representa um capital que dá sentido e orientação ao conhecimento científico, sem se confundir com ele (CACHAPUZ, 2016). Dessa maneira, ela possibilita uma leitura de mundo que transparece o paradigma científico, mas que não se reduz a ele, pois carrega objetivos, metodologias e sentimentos que a racionalidade científica não comporta. A cultura científica ultrapassa a busca da verdade, ela entra na arena da cidadania ao tomar a ciência como necessária à justiça social e à democracia. Por não ter apego à racionalidade científica e por ter objetivos diferentes ela envolve meios de comunicação, divulgação, formação e popularização que vão além da epistemologia e metodologia científicas, sendo capaz de interagir de modo horizontal com outros saberes e culturas, proporcionando diálogo e somando, sem arrogância, o conhecimento científico às demais visões do mundo. Ela envolve ainda sentimentos que vão além da frieza e da objetividade, mas permite a emoção diante das diversas dimensões de mundo trazidas à luz pela ciência ou por outros saberes. Se estamos nos referindo a um conjunto de grupos humanos que não se reduz à comunidade científica, pode-se perguntar: para que serve um museu de ciência, se não para emocionar?

Implicações ideológicas no letramento científico

Dentre os ramos que brotam da cultura científica, nos interessa a educação em ciências e, dentro dela, o letramento científico. Este último se refere à capacidade do sujeito compreender objetos do conhecimento do campo da ciência, de saber a respeito da história e natureza da ciência e de compreender a ciência no contexto social (Bybee, 1997). Ele consiste na “[...] capacidade de se envolver com questões relacionadas à ciência e com as ideias de ciência, como cidadão reflexivo” (OCDE, 2017, p. 1).

Explorando mais esse conceito se percebe que o letramento científico é resultado de uma compreensão de ciências ligada às questões socioculturais. Seu principal espaço de construção é a escola, mas seus objetivos se voltam para fora dela, de modo que seu exercício necessita de elementos problematizadores externos. Letrar cientificamente um grupo não é formar cientistas, mas cidadãos munidos de saberes científicos capazes de compreender as relações da ciência com os diversos aspectos da vida em sociedade, sejam eles econômicos, políticos, ecológicos ou culturais.

Esse conceito aponta para sujeitos que sejam capazes de se comunicar em acordo com a cultura científica, o que independe do gênero da linguagem, formal ou coloquial, oral ou escrito, mas que, não obstante, requer o uso de argumentação característica da ciência. Note que não se fala em argumento propriamente científico porque não nos referimos à comunicação entre cientistas no contexto de uma pesquisa científica, mas à comunicação entre pessoas comuns com conhecimento científico básico.

Todavia, antes de prosseguirmos, é preciso refletir sobre o que seria uma “argumentação característica da ciência”. A definição de argumento científico aqui proposto parte do exame do próprio conceito de ciência, definido como “[...] conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou construídos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e orientar a natureza e as atividades humanas” (FERREIRA, 2010). Como já deixamos claro, ciência não é algo difícil de conceituar, ao contrário, é um conceito simples e objetivo. Pode-se dizer que essa objetividade é proposital, pois quanto mais límpida a ciência, mais fácil se torna identificar o que não é ciência.

A ciência moderna foi construída sob o paradigma da racionalidade científica, composta por princípios epistemológicos e metodológicos que lhe permite se destacar das demais manifestações da cultura humana (SANTOS, 2018). Assim, um argumento com características da ciência é um argumento que transparece elementos da racionalidade científica com seus princípios epistemológicos e metodológicos e, uma pessoa que consegue fazer uso dessa argumentação no debate público sobre ciência e sociedade é alguém com letramento científico.

Na outra direção estão os argumentos “não científicos”, dos quais poderia se dizer, simplesmente, que são aqueles desprovidos dos princípios da racionalidade científica. Contudo, é necessário um olhar cauteloso e, para isso, buscou-se fundamento no pensamento de Althusser (1967), o qual, ao refletir sobre marxismo, ciência e ideologia, traça uma linha divisória entre estas duas últimas. Para o autor, como registrado anteriormente, ideologia é uma forma de consciência social, que, embora contemple elementos da realidade, não a reflete verdadeiramente, mas cria dela uma visão distorcida, agindo sobre o sentido que a vida adquire.

A filosofia é a forma lapidada da ideologia, ou seja, ela é a ideologia em uma forma refletida, sistematizada, teorizada (ALTHUSSER, 1967). É a filosofia adotada pela ciência

que a diferencia de outras práticas ideológicas e, para o autor, a única filosofia verdadeiramente científica nasceu com o materialismo dialético, pois é a única que, em sua busca pela verdade, se reconhece como condicionada por fatores históricos ao mesmo tempo em que reconhece que ela própria desempenha na história uma função social. Por meio dessa filosofia, o conhecimento deixa de ser visto como algo puro e passa a ser encarado como condicionado por fatores históricos e em relação com eles.

Ao estudar as condições reais da produção de conhecimento, o materialismo se define como filosofia científica ao mesmo tempo em que define também a natureza das práticas ideológicas, separando-a das práticas reais nas quais se baseia a prática científica. Segundo Althusser (1967), essa compreensão é determinante na separação da filosofia científica das filosofias idealistas, da prática científica das práticas ideológicas. O que não significa que a ciência seja imune às influências ideológicas, mas que a filosofia científica nega as (outras) ideologias que podem deformar a sua prática (ALTHUSSER, 1967).

Assim, ao observarmos que o letramento científico constitui um ramo da própria cultura científica, não podemos esquecer que ele herda essas implicações entre cultura, ideologia e ciência. De modo que a evidente dicotomia entre filosofia científica e demais ideologias nos sugere que este pode ser um ponto de partida promissor para a análise dos argumentos em discursos sobre ciências no contexto do debate público ou educacional, por exemplo, quando se busca elementos indicadores do letramento científico. O questionamento imediato que se levanta é: há possibilidades de identificar aspectos do letramento científico nos discursos produzidos sobre ciência por meio da distinção inicial entre ideologia e ciência?

Outro ponto que fortalece esse questionamento é o fato de que, embora o letramento científico seja constantemente associado à necessidade de aplicação do conhecimento científico na vida cotidiana e social, na realidade, o efeito geral da educação em ciências no comportamento é pequeno, de maneira que não há relação direta entre o letramento científico desenvolvido na formação escolar e a tomada de atitudes no cotidiano, mesmo entre sujeitos com nível superior de educação (CROWELL; SCHUNN 2015).

Há, portanto, um problema da transposição do conhecimento científico para o letramento científico aplicado (isto é, que se concretize na resposta da comunidade frente aos desafios que emergem de uma sociedade científica tecnológica) e, diante da ausência de indicadores da dimensão cultural do letramento científico, mais uma vez ganha

evidência a necessidade de se refletir sobre as relações que se estabelecem entre ciência, cultura e ideologia. Esses fenômenos interagem e se influenciam mutuamente podendo impactar o modo como um sujeito, ainda que letrado cientificamente, responde às demandas da sociedade em relação ao bem comum, com potencial de direcionar tanto para uma postura conectada com a filosofia científica quanto para uma postura distante dela. Nesse caso, se poderia dizer que o letramento científico envolve mais que a compreensão do conhecimento científico, da sua natureza e do reconhecimento dos seus impactos na vida em sociedade, como também implica que o sujeito apreenda elementos da filosofia científica no rol de suas influências ideológicas, como um requisito para sua aplicação na vida prática, cívica e sociocultural.

A dimensão cultural da ciência

Há a ciência moderna, demarcada por seu paradigma, há a cultura científica, composta pelo universo de clados que partem da ciência e há, ainda, a dimensão cultural da ciência, a qual constitui um desses clados. Sobre esta última, trata-se de um ramo que brota da educação em ciências em meio à produção e a popularização do conhecimento científico.

Primeiramente identificado por Shen (1975), que categoriza esse ramo como um dos eixos que compõe o letramento científico, voltado ao público em geral e que colabora para o entendimento sobre ciência, a dimensão cultural da ciência é uma dimensão abstrata, descompromissada, espontânea que se alimenta da cultura científica e se expressa no comportamento. No interesse gratuito pelo conhecimento científico e, uma vez com a sua posse, extrai dele sensações como beleza e prazer, entre outras. Beleza em sentir e saber o que se sente. Prazer de saber e de compartilhar saberes. Tem estreita relação com a leitura que se faz do mundo, tornando-a mais densa ou mais leve, poética ou pragmática, filosófica ou concreta, a depender das interações que o sujeito estabelece com outros saberes e outras influências culturais que carrega em si.

Para Shen (1975), o contato com a dimensão cultural da ciência é motivado pelo entendimento da ciência como construção histórica humana, fato que gera sensações comparáveis àquelas geradas pela arte. Este mesmo autor pontua que esta dimensão ajuda a romper a dicotomia entre a ciência moderna e as humanidades e que sua abordagem na educação básica contribuiria tanto para formar apreciadores de ciência quanto para

modelos de treinamento de futuros cientistas. Além disso, por se beneficiar dos meios de comunicação e linguagens mais apelativas, ela tem potencial de levar conhecimento científico a públicos mais suscetíveis às armadilhas das pseudociências, tendo, portanto, um efeito prático benéfico sobre a sociedade, ainda que involuntariamente.

Em um levantamento do termo “dimensão cultural da ciência” na plataforma Google Acadêmico, localizamos 66 trabalhos em língua portuguesa entre artigos, dissertações, teses, livros e resumos expandidos de encontros científicos. No entanto, embora os trabalhos relacionem a dimensão cultural da ciência com a educação, a divulgação científica ou a cidadania, nenhum deles explora satisfatoriamente o tema, havendo, inclusive, uma confusão entre cultura científica com todo seu universo e dimensão cultural da ciência, como apenas uma face desse universo. Quando tratada como vertente específica desse universo, ela surge nos trabalhos de modo pontual e descritivo, sendo em geral definida como parte estética, linguística, artística ou histórica da ciência.

Ao mudar o termo da busca no Google Acadêmico para “Alfabetização científica cultural”, tradução literal de “Cultural Science Literacy” cunhado por Shen (1975), aparecem 197 resultados em língua portuguesa. Do mesmo modo que o levantamento anterior, neste caso os trabalhos também não se debruçam na exploração desse tema, mas somente de forma pontual e descritiva para se referir a uma vertente da alfabetização científica, em geral, se limitando a traduzir as palavras de Shen (1975) sobre esse termo. Foge a este panorama o trabalho de Costa e Lorenzetti (2020) que, mesmo não tendo encontrado evidências dessa dimensão entre os alunos, dedicaram uma parte da pesquisa à sua exploração em uma sequência didática de ensino de ciências.

Quando a busca é direcionada para literatura em língua inglesa, surgem 59 trabalhos. Contudo, não se diferenciam dos trabalhos em língua portuguesa quanto à abordagem pontual e descritiva da dimensão cultural, sendo que, além de Shen (1975), Shamos (1995) e Bybee (1997) são os autores comumente citados para subsidiar tal descrição. Com base nesses autores, Chandler (2020, p. 63) afirma que essa dimensão “[...] incorpora o histórico desenvolvimento da ciência e a interação entre ciência e sociedade, dentro do contexto do letramento científico”. O mesmo autor destaca que Shamos (1995) e Bybee (1997) dão à essa dimensão um caráter de conhecimento de fundo comum, que os indivíduos acessam quando se comunicam sobre ciência, mesmo sem a completa compreensão dos conceitos ou fenômenos envolvidos.

Considerações Finais

A dimensão cultural da ciência é um aspecto que emana das atividades da cultura científica, ela está mais próxima da metáfora de cultura como cultivo da mente, utilizada por Eagleton (2005). No entanto, não se pode confundi-la com erudição, com o domínio de conhecimentos conceituais e metodológicos como no estágio elitista de cultura, sob o risco de fechá-la dentro da comunidade científica.

Neste ensaio buscou-se visualizar o que seria a dimensão cultural da ciência e quais lugares ela ocupa na cultura científica, a fim de compreender como essa dimensão poderia ser identificada no contexto da educação em ciências, uma vez que ela é apontada como uma face do letramento científico.

Ao se colocar o foco na dimensão cultural da ciência, a lente se aproxima do sujeito, porque as leituras e as trocas que ele estabelece com a cultura científica são únicas e é possivelmente um lugar privilegiado onde o conhecimento científico vira senso comum, conforme prenuncia uma das características do paradigma do conhecimento prudente de Santos (2018). Contudo, ao considerarmos cultura e ciência sob um ponto de vista histórico e filosófico, percebemos que as relações que se estabelecem entre o sujeito e a cultura científica podem não ser diretas e passivas, mas marcadas pelo choque entre as influências ideológicas do sujeito e a filosofia científica.

Como a cultura resulta das relações que o sujeito constrói com o seu meio e como essa construção é uma via de expressão das ideologias, inferimos que indicadores da dimensão cultural da ciência, ou seja, elementos da sua filosofia podem ser encontrados em argumentos e comportamentos de sujeitos letrados cientificamente.

Uma hipótese que se levanta é a de que os indicadores hoje presentes na literatura dão a medida das dimensões conceituais, procedimentais e, até certo ponto, sociais do letramento científico, mas somente no nível teórico, como uma especulação de que tais habilidades terão reflexo no comportamento dos sujeitos. Contudo, indicadores da sua dimensão cultural estariam mais próximos de um letramento científico aplicado, ou seja, transposto à vida real, uma vez que esta dimensão se expressa no comportamento, no interesse gratuito pelo conhecimento científico e tem estreita relação com a leitura que se faz do mundo (SHEN, 1975), envolvendo, por conseguinte, uma relação com implicações ideológicas.

Contudo, o levantamento bibliográfico realizado na plataforma de busca de literatura científica do Google evidencia que faltam abordagens mais profundas a essa

dimensão, capazes de melhor defini-la e transformá-la em um conceito teórico sólido, apesar do termo ter surgido há 46 anos. À época, Shen (1975) lamentava o baixo fluxo de divulgação científica em meios populares de comunicação, hoje há a internet. O ciberespaço é um ambiente privilegiado de interação entre o público e a cultura científica, ele constitui um campo fértil para uma investigação profunda sobre a dimensão cultural da ciência, o que pode revelar os indicadores dela, além de articulações possíveis com outras faces do letramento científico e com o ensino de ciências, ainda ausentes na literatura.

Referências

- ALTHUSSER, Louis. **Aparelhos ideológicos de Estado**: Nota sobre os aparelhos ideológicos de Estado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1985.
- ALTHUSSER, Louis. **Iniciação à filosofia para não-filósofos**. São Paulo: Martins Fontes, 2019.
- ALTHUSSER, Louis. Marxismo, ciência e ideologia. In: DOMERGUE, Raymond. **Marxismo segundo Althusser**. Lisboa: Sinal, 1967.
- ALTHUSSER, Louis. **Sobre a Reprodução**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BAUMAN, Zygmunt. **A cultura no mundo líquido moderno**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- BYBEE, Rodger W. **Achieving scientific literacy**: From purposes to practices. Westport, CT: Heinemann, 1997.
- CACHAPUZ, Antonio Francisco. Cultura científica e defesa da cidadania. **Campo Abierto: Revista de Educación**, Espanha, v. 35, n. 1, p. 3-12, set/2016. ISSN 0213-9529. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5787082>. Acesso em: 08 ago. 2021.
- CHANDLER, Jeffrey Richard. **Predicting Science Literacy**: A Multiple Regression Model of Factors That Influence Science Literacy. Orientador: Gilbert Naizer. 240 f. Thesis (Doctoral Thesis), Doctor of Education, A&M University-Commerce Texas, Texas, 2020. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/9055a652aafe38d7b48e69af573d6ead/1?pq-origsite=gscholar&cbl=44156>. Acesso em: 08 ago. 2021.

COSTANZO Díaz, Guadalupe; GOLOMBEK, Diego Andrés. The quest for scientific culture, **Journal of Science Communication (JCOM)**, Itália, edição 01, vol. 19, p. R01, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.22323/2.19010601>. Acesso em: 30 jul. 2021.

EAGLETON, Terry. **A ideia de cultura**. São Paulo: Unesp, 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira e Lexikon Informática, 2010.

FUTUYMA, Douglas Joel. **Biologia Evolutiva**. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2009.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2011.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. **PISA for development brief 10: How does PISA for Development measure scientific literacy?** Paris: OECD, 2017. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-for-development/10-How-PISA-D-measures-science-literacy.pdf>. Acesso em: 21 jun 2021.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Jair Lopes. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2016.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Ética e competência**. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista crítica de ciências sociais**, Coimbra, n. 63, p. 237-280, out/2002. Disponível em: http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/pdfs/Sociologia_das_ausencias_RCCS63.PDF. Acesso em: 30 mai 2021.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre a ciência**. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, [S.l.], v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 23 abr. 2021.

SCHLESENER, Anita Helena. **Hegemonia e cultura: Gramsci**. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

SHAMOS, Morris Herbert. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

CULTURA, CULTURA CIENTÍFICA E DIMENSÃO CULTURAL DA CIÊNCIA: DEFINIR PARA IMERGIR.
NERY, MARIA J. DA S.; GEGLIO, PAULO C.

SHEN, Benjamim Shih Ping. Science literacy and the public understanding of science. In:
DAY, S. B. **Communication of scientific information**. Basel, Karger, pp 44-52, 1975.
Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000398072>. Acesso em: 02 mai 2021.

Revisor de línguas e ABNT/APA: *Jaqueline da Silva (Bacharela em Letras- UFPR)*.

Submetido em 16/02/2022

Aprovado em 01/08/2022

Licença *Creative Commons* – Atribuição NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)