

EDUCAÇÃO DECOLONIAL: UMA PAUTA EMERGENTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DECOLONIAL EDUCATION: AN EMERGING AGENDA FOR SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

Bruna Pontes da Silveira*
Julio Omar da Silva Lourenço**
Bruno Andrade Pinto Monteiro***

RESUMO: O presente trabalho visa promover uma discussão acerca da relevância e emergência da pauta decolonial no âmbito do ensino de ciências e da matemática para o fomento da ideia de uma pluridiversidade e formação de uma sociedade atenta aos dilemas promovidos pelos processos históricos de colonização.. O campo de pesquisa em educação em ciências e matemática vem sinalizando nesses últimos anos uma intensa aproximação dos referenciais oriundos dos estudos decoloniais. Desse modo, este trabalho apresentará uma revisão bibliográfica preliminar que discutirá alguns pressupostos teóricos daquilo que se considera uma pauta decolonial, em caráter introdutório. Em seguida serão apresentados os resultados preliminares de duas pesquisas exploratórias no âmbito do ensino de ciências e da matemática para, a partir destes, promover uma reflexão sobre a urgência da pauta decolonial nessas duas áreas de conhecimento, tão fundamentais no alicerce do desenvolvimento de qualquer sociedade que valoriza sua história e cultura.

Palavras-chave: Pauta decolonial. Decolonialidade. Ensino de Ciências. Ensino de Matemática

ABSTRACT: The present work aims to promote a discussion about the offer and emergence of the decolonial agenda in the scope of science and mathematics teaching to promote the idea of a pluridiversity and the formation of a society attentive to the dilemmas promoted by the historical processes of colonization. The field research in science and mathematics education has signaled in recent years an intense approximation of the references from decolonial studies. In this way, this work will present a preliminary bibliographic review that will discuss some theoretical assumptions of what is considered a decolonial agenda, in an introductory character. Then, the preliminary results of two exploratory researches in the scope of science and mathematics teaching will be obtained in order to promote a reflection on the urgency of

* Mestranda em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Contato: brunapontes@gmail.com

** Mestrando em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Contato: juomar@gmail.com

*** Doutor em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Contato: bpmonteiro@gmail.com

the decolonial agenda in these two areas of knowledge, so fundamental in the foundation of the development of society that values its history and culture.

Keywords: Decolonial thought. Decoloniality. Science teaching. Mathematics teaching:

A PERSPECTIVA DECOLONIAL: CONCEITOS-CHAVE

Os impactos de uma educação de base colonialista tem sido uma pauta crescente, levantada ao longo das últimas décadas na América Latina. Esta atenção se dá pela emergência de inúmeros movimentos sociais e acadêmicos que têm reivindicado direitos quanto aos seus lugares de fala, ao trânsito em espaços não-permitidos, aos seus posicionamentos enquanto culturas vivas, potentes e constitutivas das sociedades.

No caso dos movimentos sociais, essas minorias, organizadas ao redor de projetos coletivos - facilmente definidos como grupos marginalizados pela sociedade devido aos aspectos econômicos, sociais, culturais, físicos ou religiosos - lutam pelo direito à aceitação das suas subjetividades e pela liberdade do ser, contra o ônus do preconceito. Neste sentido, discussões e reflexões sobre conceitos de igualdade, alteridade, racismo estrutural, LGBTQI+fobia, políticas afirmativas, feminismo, intolerância religiosa, capacitismo, xenofobia, dentre tantos outros, tem ganhado espaço não só no cenário acadêmico mas em todas as outras esferas sociais. Uma das questões principais a ser discutida para compreensão desses fenômenos é a origem e a forma como a sociedade ocidentalizada constituiu e reforçou determinados valores para que determinados comportamentos, crenças e valores fossem legitimados socialmente.

Se faz prudente, neste momento, pontuar a diferenciação entre dois conceitos fundamentais antes de avançarmos para a discussão acerca da ideia de uma educação colonial: colonialismo x colonialidade. O colonialismo (também conhecido como colonização) é, em si, o ato de poderio e dominação geográfica de uma nação perante outra. Já a colonialidade refere-se sobre a dominação em um nível superior: o subjetivo. Trata-se de uma negação do outro/a enquanto

sujeito/a, privando-lhe de sua ontologia num processo de extrema subalternização.

A colonialidade pode ser entendida então como o resultado nas assimetrias das relações de poder instituídas como consequência do colonialismo e que perdura, de modo continuado, como raízes estruturais ou uma espécie de herança fincada no tempo, no espaço e nas subjetividades. Como conceito, a colonialidade emergiu das discussões oriundas do grupo Modernidade/Colonialidade, sendo conduzidas por teóricos como Anibal Quijano, Walter Dignolo, Catherine Walsh, María Lugones, dentre outros na década de 1990.

Para compreender a compleição da colonialidade é preciso acessar um conteúdo histórico que aponta, de maneira não coincidente, para o advento da Modernidade. A partir do traço de uma linha do tempo que se inicia em meados do séc. XV, vemos: a emergência do capitalismo enquanto modelo econômico em detrimento do declínio do feudalismo, na Europa; o início das Grandes Navegações, também conhecida como Expansão Marítima, onde países europeus estabeleciam uma corrida marítima em busca de novas terras; a difusão da Igreja Católica junto às navegações para ampliação de seu poder dentro da crise que vivia desde a queda da Idade Média e a colonização das Américas. De modo sucinto pode-se afirmar que foi iniciada uma procura desenfreada por acúmulo de riquezas em detrimento de quaisquer noções de território, cultura ou identidade, a partir dos dominados.

Onde predomina o capital comercial, implanta por toda parte um sistema de saque, e seu desenvolvimento, que é o mesmo nos povos comerciais da Antiguidade e nos tempos modernos, se acha diretamente relacionado com os despojos pela violência, com a pirataria marítima, o roubo dos escravos e a submissão (BOSI 1992, p.12)

Lugones afirma que a modernidade constituiu uma dicotomia hierárquica estruturante entre os indivíduos, categorizando-os como humanos ou não-humanos, a partir do observador (LUGONES, 2014 p.130). O intuito do colonizador passa a ser, de modo consciente ou inconsciente, o de

“homogeneizar” o mundo, obliterando as diferenças culturais” (MENESES, 2007, p.16).

Os grandes atores da Expansão Marítima, Portugal e Espanha, apresentaram aos povos colonizados seus modelos únicos de bívio racial, taxando os sujeitos através do conceito de raça, classes sociais, gênero, cor da pele, origem geográfica, trabalho, línguas, dentre outros. Nesse sentido, Quijano aponta para vários aspectos que geraram graves consequências estruturais à América, como exposto no trecho abaixo:

A formação de relações sociais fundadas nessa ideia, produziu na América identidades sociais historicamente novas: índios, negros e mestiços, e redefiniu outras. Assim, termos com espanhol e português, e mais tarde europeu, que até então indicavam apenas procedência geográfica ou país de origem, desde então adquiriram também, em relação às novas identidades, uma conotação racial. E na medida em que as relações sociais que se estavam configurando eram relações de dominação, tais identidades foram associadas às hierarquias, lugares e papéis sociais correspondentes, com constitutivas delas, e, conseqüentemente, ao padrão de dominação que se impunha. Em outras palavras, raça e identidade racial foram estabelecidas como instrumentos de classificação social básica da população. (QUIJANO 2005, p.117).

Desse modo, as relações de dominação são pautadas no entendimento da prevalência de um determinado padrão em prejuízo dos demais (exemplo: do homem, branco, europeu/norte, rico, heteronormativo, binário). A partir da compreensão de que a colonialidade é a base dessa relação de dominação, Walsh (2009 apud OLIVEIRA et al, 2019) aponta para as quatro ramificações de do conceito de colonialidade e seus campos de atuação: a) a colonialidade do poder, que sobrepõe os valores do dominador aos valores da comunidade dominada; b) a colonialidade do saber, onde há imposição de modos de conhecimento e de saberes, deslegitimando saberes outros; c) a colonialidade do ser, que categoriza o ser em “humano” e “não-humano”, a depender do próprio sistema de valores raciais do colonizador, e, por último, d) colonização do viver, que desprivilegia e silencia o padrão “mágico-espiritual-social”, substituindo-o pela dualidade da “natureza-sociedade”.

A partir desse olhar, algumas tendências teóricas se configuraram com objetivo de compreender os efeitos desses processos de dominação sobre determinados territórios. Essas tendências configuraram-se a partir de uma teoria pós-colonial que se concentrou no objetivo questionar a colonialidade e suas consequências. As perspectivas dos Estudos Pós-Coloniais e dos Estudos Culturais problematizaram a contemporaneidade ao tratar temáticas como a diáspora africana, identidade cultural, globalização, hibridismo, fragmentação cultural, cultura popular, transculturação, Estado-Nação e políticas de identidades, ressaltando a emergência destas agendas acadêmicas no campo social. Nesse sentido, é essencial ressaltar a importância do Grupo de Estudos da Subalternidade do Sul da Ásia – e seus autores como Bhabha, Santos, Hall, dentre outros – na promoção desse pensamento.

No entanto, havia uma limitação no pensamento pós-colonial, visto que esse não conseguia responder teoricamente as peculiaridades emergentes da América Latina. Este cenário impulsionou a emergência dos estudos decoloniais, frutos das discussões estabelecidas pelo grupo Modernidade/Colonialidade, constituído nos anos 1990.

As motivações dos pesquisadores latino-americanos era de promover uma discussão que fosse embasada pela realidade da América Latina - e não a de outrem. A valorização de uma identidade cultural e epistemológica que não fosse derivada da própria realidade poderia ser vista como uma extensão perigosa da colonialidade:

o coletivo realizou um movimento epistemológico fundamental para a renovação crítica e utópica das ciências sociais na América Latina no século XXI: a radicalização do argumento pós-colonial no continente por meio da noção de "giro decolonial". Assumindo uma miríade ampla de influências teóricas, o M/C atualiza a tradição crítica de pensamento latino-americano, oferece releituras históricas e problematiza velhas e novas questões para o continente. Defende a "opção decolonial" - epistêmica, teórica e política - para compreender e atuar no mundo, marcado pela permanência da colonialidade global nos diferentes níveis da vida pessoal e coletiva. (BALLESTRIN 2013, p.1)

A ênfase desta corrente, quando projetada no campo da Educação, aponta para uma crítica bem fundamentada ao eurocentrismo, sobretudo

epistemológico, presente na produção geopolítica do conhecimento e nos processos educativos. A partir dessa compreensão, o presente trabalho se propõe a promover uma discussão acerca da relevância e emergência da pauta decolonial no âmbito do ensino de ciências e da matemática compreendendo que esta pode embasar futuros estudos sintonizados com pautas críticas na sociedade.

URGÊNCIA POR UMA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A ciência como, tantos outros campos do conhecimento, é fruto de uma construção sociohistórica, desde as metodologias utilizadas na pesquisa à interação da sociedade com o produto final. Na busca pelos referenciais teóricos considerados clássicos da ciência, vemos a (pre)dominância de teóricos que atendem aos requisitos da colonialidade: origem europeia ou estado-unidense, em sua grande maioria homens, brancos e de origem elitista.

É urgente compreender que a maior parte da concepção do que se entende por ciência foi construída com base em uma única lente, a da Europa. Esta realidade não é resultado de um jogo de acasos e sim, de um projeto político que, com o objetivo de assumir uma supremacia de seus valores e modo de vida, acarretou o silenciamento de tantas outras formas de ver o mundo. Os estudos decoloniais buscam a contraposição, uma luta ante o *status quo*. Ao ser aplicada à esfera educacional, desafia o *modus operandi* que a educação e o ensino de ciências têm vivenciado.

Sob a sombra do perigo da “história única” (ADICHIE, 2019, P.5), a educação e o ensino em Ciências urgem por diversidade e pluralidade. É imprescindível que sejam inseridas formas outras de saber, conhecimentos oriundos do “Sul Global” que outras vozes sejam impulsionadas para avigorar as Ciências e redirecioná-la às novas demandas da sociedade.

Não são poucos impactos negativos que a ciência sob uma ótica colonial pode produzir. Como exemplos cita-se: 1) a definição do “homossexualismo”, como uma doença – fato que refutado em 1990 com a retirada desta da Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde

(OMS); 2) a utilização de raças em experimentos científicos, como as experiências com judeus no nazismo e com negros nos Estados Unidos – Caso Tuskegee (SANTOS & NASCIMENTO, 2018, p.60) de maneira impositiva ou mesmo sem o conhecimento devido (colonialidade do ser e do saber); 3) a utilização contínua de recursos naturais em prol de uma ciência que não corrobora com a conservação das fontes naturais – impactando sua continuidade e o bem-viver das sociedades futuras; 4) a permanente desapropriação de terras dos indígenas ou a destituição de seus direitos a viverem conforme suas próprias culturas com base na medicina – tida como maior do que seus saberes locais, na legitimação do uso de suas terras em prol de um “bem maior” como agricultura, mineração, indústria, biopirataria, dentre outros.

Dessa forma, entende-se a urgência da demanda por uma releitura e revisão dos processos da ciência, uma reivindicação por uma mudança de valores em prol da humanidade. Os estudos decoloniais vêm contrapor as marcas da colonialidade presentes na sociedade ao buscar a desconstrução de paradigmas descritos anteriormente e contribuindo efetivamente para o desenvolvimento de um pensamento crítico às nossas ações cotidianas. Visto que o objetivo da colonização é a “conquista das culturas e mentes dos colonizados, preenchendo suas referências com propostas eurocêntricas” (QUIJANO, p.21), o posicionamento decolonial busca novas formas de ser, de pensar, de se expressar, de poder, de aprender.

A ferida colonial se coloca no centro da produção de conhecimento, e os sujeitos que lá se situam possuem o direito geopolítico e corpo-político de enunciação epistêmica. Em outras palavras, a descolonização do conhecimento não será possível se seu ponto de partida for o das categorias do saber ocidental. (COSTA, 2013, p. 930)

Ao realizar uma crítica ao eurocentrismo, o pensamento decolonial buscou refletir sobre o processo histórico da colonização esmiuçando a lógica colonial, continuidade da colonialidade do poder e as consequências sociais do colonialismo no mundo contemporâneo. A ênfase desta corrente, no campo da Educação, está em realizar uma crítica bem fundamentada ao eurocentrismo, sobretudo epistemológico, presente na produção geopolítica do conhecimento,

além de formar a capacidade analítica-social nos futuros profissionais da área para que estes não reproduzam ou ao menos, tenham condições de resistir aos modelos de dominação que estruturam as práticas pedagógicas.

PESQUISA EM DECOLONIALIDADE NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Para embasamento da discussão acerca das temáticas emergentes no que considera-se pensamento decolonial na educação em ciências foram selecionados três artigos, a partir de uma breve revisão bibliográfica. Os critérios determinados foram: 1) temática que versasse diretamente ou indiretamente sobre Educação, Ciências e a Colonialidade; 2) que fossem publicados entre 2000 e 2021; 3) que se originassem exclusivamente de países latino-americanos; 4) publicados em português ou espanhol e, por último, 5) que estivessem contidas no banco de pesquisas REDALYC. A ideia é estabelecer uma revisão atualizada e exclusiva dos países latino-americanos – tendo a Redalyc uma alta concentração de artigos neste cenário.

Para melhor compreensão e consulta dos textos coletados, utilizou-se uma estratégia de categorização dos artigos na qual atribui-se um código para associação ao longo do trabalho. Segue abaixo a tabela com as principais informações categorizadas:

#	Título da produção	Ano	Autores	Palavras-Chave
A1	Pesquisa em educação: os movimentos sociais e a reconstrução epistemológica num contexto de colonialidade	2012	Danilo Streck & Telmo Adams	Pesquisa em educação; Metodologias participativas; Educação Popular; Movimentos Sociais; Colonialidade.
A2	A educação como prática de liberdade: Uma perspectiva decolonial sobre a escola	2019	Lúcia Leite; Bárbara Ramalho & Paulo Felipe Carvalho	Educação Colonial; Pedagogia do Oprimido; Perspectiva Decolonial.

A3	A decolonialidade no Ensino de Ciências através da análise dos trabalhos publicados no ENPEC.	2019	Dominique Castro & Bruno Monteiro	Ensino de Ciências; Decolonialidade; Colonização; Pós-colonial; Epistemologias do Sul Anais ENPEC.
----	---	------	-----------------------------------	---

O artigo A1 visa analisar as novas abordagens na pesquisa em educação que buscam uma educação emancipadora, objetivando compreender se estas são conscientes das suas raízes epistemológicas coloniais. O texto reflete sobre esse processo de retomada epistemológica a partir do conceito de “epistemologias do sul” cunhado por Boaventura de Sousa Santos e nos apresenta os movimentos sociais latino-americanos como celeiro de discussão e produção de conhecimentos sobre formas de investigação outras.

No tópico “Introdução” o texto parte do pressuposto inicial de que a educação latino-americana é estruturalmente impactada pela colonialidade, gerando uma relação de submissão e de poder onde a América Latina se edifica sobre o ônus de ser mera reprodutora do capitalismo. Em seguida, apresenta o “giro metodológico”, um breve resumo histórico sobre a produção do conhecimento na América Latina a partir de meados do séc. XX, tendo como exemplos a educação popular e as metodologias participativas, focando sobretudo, na investigação-ação participativa (IAP), de Orlando Fals Borda, na alfabetização popular de Paulo Freire e na emergente “sistematização de experiências” latino-americanas – todos reconhecidos pelos autores como meios de resistência epistemológica.

Os autores então promovem a introdução conceitual da colonialidade e das epistemologias do sul, relacionando-as aos processos de poder, submissão e silenciamento produzidos pelo eurocentrismo, assim como seus impactos diretos no saber. Neste contexto, trazem à tona ainda a herança histórica positiva das resistências produzidas pela América Latina e Caribe na educação popular, principalmente no que tange os movimentos sociais. No penúltimo capítulo, os autores elaboram um breve relato histórico sobre os movimentos sociais para iniciar sua defesa a favor da ideia de que estes não só estão em estreito

alinhamento com uma renovação epistemológica não-eurocêntrica, como também possuem um grande potencial de ser berço dessas discussões:

eles rompem os limites do estabelecido pelos segmentos dominantes em relação ao que é permitido pensar, dizer, sonhar e fazer; quando são portadores de projetos mais abrangentes de transformação, desafiam os limites de legalidade e, em contrapartida, a interpretação dominante tentará sempre deslegitimar e até criminalizar esses movimentos (STRECK; ADAMS, 2012, p. 251).

O trabalho consolida em três categorias as recentes vertentes dos movimentos sociais latino-americanos. Na primeira, o movimento defende um apaziguamento da desigualdade social por meio de ações de solidariedade sem, entretanto, haver qualquer disruptura quanto ao capitalismo. Na segunda, há uma tentativa de mitigação da relação de dependência da população periférica com o “financiador”, podendo ser ele o Estado ou a iniciativa privada, de caráter mais emancipatório. Por último, encontram-se os movimentos majoritariamente constituídos de minorias, que questionam enfaticamente a urgência desenvolvimentista a qualquer custo. São os movimentos que defendem maior coesão entre desenvolvimento e a gestão de recursos naturais, proximidade entre homem e natureza.

A crítica do artigo dá-se no questionamento se estas categorias estão aptas a promover um movimento em conjunto a favor de questionamentos mais radicais, que promovam uma efetiva transformação social. Sua tese é de as pesquisas participativas podem ser ativos na luta anticolonial se pensadas a partir da América Latina. Para os autores, é preciso “recuperar e reescrever, isto é, sistematizar e analisar o vasto leque de experiências a fim de ampliar o horizonte de possibilidades concretas, levando em conta as potencialidades presentes nessas práticas e nelas identificando tendências de um futuro emancipado” (STRECK; ADAMS, 2012, p. 53). Somente dessa forma, uma reconstrução epistemológica anticolonial a favor de uma transformação social positiva seria possível.

Na sequência do primeiro artigo analisado, temos o A2 que almeja discutir a perspectiva decolonial na escola, compreendendo que esta é um elemento

central na sociedade e que tem sido negativamente impactada pelas heranças coloniais. Seu arcabouço teórico se baseia nas obras de Paulo Freire e Anibal Quijano, promovendo reflexões atemporais. Na sequência é elaborado um resumo histórico a fim de contextualizar o leitor no advento da temática da decolonialidade a partir do grupo Modernidade/Colonialidade. É estabelecida também a diferenciação conceitual entre colonialismo/colonialidade, assim como das três dimensões da colonialidade.

De modo a aprofundar a reflexão sobre a colonialidade do saber, o terceiro tópico é dedicado à discussão de Quijano sobre a temática, que compreende a coexistência entre educação formal e colonialismo. Este projeto político tinha, por objetivo, estabelecer a Europa com único agente legitimador e difusor do conhecimento “verdadeiro”, tornando marginal e diminuída qualquer outra forma de saber. A escola, enquanto celeiro das novas gerações sempre atuou como instrumento de divulgação dessa ideia de mundo “universal”, desse conhecimento hegemônico e eurocêntrico, combatido pela ideia de epistemologias do sul (SANTOS, 2010, p. 23). Ainda neste tópico são trazidas à tona críticas em relação ao atual papel da escola na permanente homogeneização de conhecimentos e culturas, não respeitando a pluridiversidade cultural que a compõe. Os autores promovem também a crítica à ideia de meritocracia, defendendo a tese de que esta, aliada com a educação formal, possui devastador impacto nas camadas mais populares da sociedade.

Na sequência, é apontada a crítica de Paulo Freire à educação bancária - àquela que já é moldada e veiculada de maneira padronizada. Baseado em suas vivências, o mesmo alegava desconhecer decréscimo de intelectualidade ou aprendizagem nos jovens e adultos analfabetos e sim, a existência de uma proposta pedagógica ineficaz à realidade daquela comunidade. Para Freire, o indivíduo é um ser pulsante por conhecimento e de “ser” mais. Por isso entende que, movimentos contra a esta natureza do homem, seriam descendentes direto da opressão, tendo a educação bancária como seu principal instrumento. Para tal, segundo o texto, a educação bancária adota quatro estratégias: o 1) estabelecimento da relação de conquista a partir da objetificação dos sujeitos; 2) a divisão, que estabelece uma diferenciação impar entre os sujeitos e estimula

a necessidade de conquista, de competir para almejar a algo maior; 3) a manipulação se dá pelo convencimento das minorias na compra de suas ideias e projetos e 4) a invasão cultural, tem por objetivo silenciar, diminuir e apagar o outro.

Esse pensamento antidialógico cria no sujeito oprimido a ideia de que precisa olhar o mundo sob a ótica do opressor, o que diminui sua potência emancipatória. O trabalho elucida então a busca pela educação decolonial, tendo como ponto de partida a ideia de que os movimentos sociais foram os responsáveis pela garantia do direito a educação. Logo, compreende-se a urgência da escola em refletir as pautas dos movimentos sociais atuais como celeiro de ideias e lutas anticolonial, uma vez que o levantamento de vozes é essencial para o processo educativo, assim como o diálogo. O texto discorre ainda sobre os movimentos sociais escolares como a criação das creches ou ocupações de escolas, como meios de resistência de reposicionamento dos sujeitos como protagonistas da educação, antes marginais.

Os autores finalizam o artigo reafirmando a importância das consciências dos processos históricos-coloniais e suas influências, assim como a existência e resistência de pedagogias emancipatórias - como as de Paulo Freire e de Anibal Quijano - que permitiram uma transformação dos sujeitos através da educação, garantindo seus direitos enquanto indivíduos e favorecendo a construção de uma sociedade mais justa.

Na sequência, é analisado o A3 que promove um levantamento bibliográfico do tipo estado de arte sobre as pedagogias decoloniais no ensino de ciências publicados em eventos específicos da área, a fim de compreender como está a produção de conhecimento sob a perspectiva decolonial em ciências. No primeiro tópico, os autores elaboram uma revisão bibliográfica quanto à temática decolonial, estabelecendo os conceitos de colonialidade, modernidade, relações de dominação e giro decolonial. Na sequência, o trabalho aborda a relação das colonialidades do saber e poder no ensino de ciências, a partir do entendimento que a cosmovisão moderna estabeleceu a diferença colonial epistêmica e que esta, cúmplice do universalismo, sexismo e racismo, foi a base de toda a ciência moderna.

Essa política é projetada no campo das Ciências Biológicas e do Ensino de Ciências através da omissão sobre o “racismo científico” no século XVIII ou XIX, da compreensão distorcida da Teoria Darwinista e Mendeliana na formação de ideias como raça, miscigenação, etnia, gênero, sexo, normalidade, defeito, eugenia, entre outros. Desta forma, a ciência e o ensino dela reforçaram uma verdade única de conhecimento pautada numa relação de poder e dominação que justificou não apenas atrocidades históricas como as fundamentaram biologicamente. Nesse sentido a colonialidade do saber e do poder foi utilizada pela ciência e pelo ensino de Ciências como uma forma de invalidar outras formas de conhecimento, subjugar e hierarquizar as etnias não eurocêntricas de acordo com fundamentos fenotípicos (CASTRO; MONTEIRO, 2019, p.4).

A ideia defendida pelos autores é de uma educação em ciências decolonial é necessário para que haja uma exaltação das vozes silenciadas. O tópico seguinte apresenta os resultados da revisão bibliográfica realizada nas edições de I a XI do ENPEC através de descritores pré-selecionados. Ao todo foram encontrados 18 artigos, sendo 14 encontrados como “educação popular” ou “saberes populares”. Outro fato importante abordado é que dos 4 resumos decoloniais, 2 tinham uma mesma autora e que todos os resumos eram de natureza teórica. Os autores argumentam a urgência de uma pesquisa decolonial no ensino de ciências, tanto de caráter teórico quanto prático, para que haja um processo real de transformação e de resistência. De maneira conclusiva, os autores entendem que o questionamento e a busca por pensamentos outros, não eurocêntricos, seja essencial a decolonização da Educação e do Ensino em Ciências na América Latina.

Mesmo que os artigos A1, A2 e A3 tenham focos diferentes (movimentos sociais, escola e ensino de ciências na academia, respectivamente), possuem sinergia ao concluírem por unanimidade, que a decolonialidade traria impactos positivos à sociedade, principalmente no que tangeria a educação e pela utilização do mesmo referencial teórico decolonial em suas pesquisas. Ambos os artigos A1 e A2 estão alinhados no entendimento da relevância dos movimentos sociais para os estudos decoloniais, assim como na reivindicação de direitos das minorias.

PESQUISA EM DECOLONIALIDADE NA MATEMÁTICA

Para fundamentação das ideias discorridas neste momento em que dialogamos com a matemática, através da etnomatemática e a decolonialidade em ciências, partimos dos jogos de Mancala, suas filosofias e os conhecimentos africanos como referências. Os critérios determinados no levantamento produzido foram: 1) temática que versasse diretamente ou indiretamente acerca da etnomatemática, decolonialidade ou saberes africanos; 2) que fossem publicados entre 2000 e 2021; 3) que se originassem exclusivamente de países latino-americanos; 4) publicados em português ou espanhol e, por último, 5) que estivessem contidas no banco de pesquisas REDALYC. A decisão do estabelecimento desses critérios se deu na busca por estabelecer uma revisão atual que versasse sobre a temática, privilegiando a produção latino-americana.

#	Título da produção	Ano	Autor	Palavras-Chave
B1	As ticas da matema de algumas etnias africanas: Suporte para a decolonialidade do saber	2008	Eliane Costa Santos	Etnomatemática; Decolonialidade do saber; Cultura Africana; Educação
B2	O jogo africano Olópón Ayó/Mancala na perspectiva da etnomatemática, da decolonialidade e da interculturalidade	2019	Adriana Ferreira Rebouças Campelo	Etnomatemática, Decolonialidade, Interculturalidade, Mancala, Olópón Ayó
B3	Etnomatemática e Interdisciplinaridade na escola: Estudando a mancala	2008	Michela Tuchapesk da Silva	Interdisciplinaridade; Conhecimento Africano; Filosofia da diferença; Educação matemática

No artigo B1 a autora propõe rever as epistemologias modernas como um desafio teórico e político para entender a hibridez do mundo diante da invisibilidade dos saberes, fazeres e cosmovisões negadas a partir de um conhecimento dado. O trabalho busca refletir acerca dessa matemática que é dada em sala de aula e, assim, afirmar a importância da decolonialidade do saber

(FANON, 2008, p. 108; QUIJANO, 2010, p.95, 96) através do saber africano (GERDES,1991, p.38). Elenca a história da matemática na África e os sistemas de numeração de várias etnias a partir de outras formas de pensar matematicamente, buscando referencial nos saberes do Sul de Boaventura (SANTOS, 2010, p.32), trazendo a etnomatemática como quebra de um paradigma excludente.

Na introdução, a autora discorre sobre a matemática demonstrada como verdade única a partir de um apriorismo matemático. Ela reflete sobre a filosofia de Ubiratan D'Ambrósio, a partir dos fundamentos da etnomatemática como uma forma de questionar as verdades únicas e trazer os conhecimentos matemáticos dos povos africanos para dentro dos currículos escolares. Parte das pesquisas de Gerdes (1991) a fim de dirimir as lacunas entre a matemática africana e a brasileira, apresentando pela etnomatemática uma forma de decolonialidade do saber.

Em seguida apresenta Frantz Fanon e W.E.B. Du Bois como os precursores da decolonialidade. O texto aponta que sem colonialismo não haveria modernidade, evidenciando assim, a colonialidade do poder, a partir do qual, raça e racismo são os combustíveis para a acumulação de capital e as relações de poder. De forma complementar, o texto apresenta a decolonialidade do saber como uma forma contra hegemônica de questionar a não utilização dos conhecimentos dos outros povos, ditos subalternos na construção da sociedade. Traz também a Lei 10639/2003 como uma forma de combater a decolonialidade do saber e o epistemicídio das culturas africanas e os conhecimentos africanos para a educação brasileira, para reconhecerem a herança matemática oriunda dos povos africanos.

No terceiro tópico, autora apresenta as pesquisas de Gerdes nas quais o autor apresenta o conhecimento matemático como um produto cultural datado de tempos imemoriais. É apresentado ainda o bastão de Ishango que consiste num osso petrificado de tamanho pequeno, ornado com quartzo em uma extremidade e com uma sequência de entalhes agrupados. Este é considerado o artefato matemático mais antigo da humanidade, aproximadamente entre

8.000 a 20.000 (a.c.), e é tido como o ponto de partida para toda a matemática que se conhece hoje em dia.

No decorrer do tópico, a autora apresenta ainda outras formas de saber/fazer matemático conforme as diversas etnias observadas e apresentadas no artigo.

A autora demonstra algumas formas de contagens conforme as etnias, tais como Costa do Marfim que faz uso de três bases numéricas: 5, 10 e 20. Os Bulanda (Guiné, Mali), que residem na África ocidental, utilizam a base 6, os povos Yorubá da Nigéria que utilizam o princípio subtrativo, passando pela numeração por gestos dos Yao, Makonde e Shambaa, os fios com nó no Congo/Zaire, encerrando com a multiplicação e divisão egípcia que é bastante interessante e capaz de operar com números elevados sabendo-se apenas multiplicar por dois um de seus elementos.

No tópico considerações finais a autora apresenta a colonialidade do saber como sendo a negação dos conhecimentos dos demais povos, a partir do pensamento da modernidade, se permitindo afirmar que a modernidade e a colonialidade estão juntos e falsificando a realidade (SANTOS, 2018, p.17) e apresenta a etnomatemática como uma forma de contribuir para demonstrar as diversas formas de se fazer/pensar matemático, bem como minimizar e corrigir as distorções sociais, políticas e econômicas que decorrem da arrogância e prepotência de uma hierarquização de culturas em detrimento ao poder.

Em B2, a autora aponta como objetivo a compreensão e identificação de conhecimentos etnomatemáticos presentes no jogo africano Olópon Ayó (Mancala), num estudo a partir de uma escola situada na cidade de Goiás. De maneira introdutória apresenta as inquietações que motivaram a pesquisa: a urgência por compreender como são construídos e compreendidos os conhecimentos etnomatemáticos presentes nos jogos de mancala e sua convergência para uma perspectiva intercultural e decolonial.

A autora observa, que na educação o projeto modernidade/colonialidade é operante e se faz necessário buscar na ecologia de saberes e no pensamento pós-abissal a ideia na diversidade epistemológica a partir de uma pluralidade de formas de conhecimento além do conhecimento científico. O mancala emerge

como uma forma fértil de contribuição para uma educação antirracista, decolonial e intercultural.

Em um segundo momento, busca em Aníbal Quijano apoio para libertar a visão distorcida a partir do conhecimento eurocêntrico, apresentando o currículo como um espaço de poder que possui as questões raciais imbricadas e, que a diversidade cultural deveria estar representada nesse currículo a fim de aplacar as relações de poder contidas nesse ambiente. A autora apresenta ainda as Leis 10639/03 e 11643/08 como ações de políticas afirmativas e contra hegemônicas buscando superar a colonialidade do poder, do saber e do ser. Apresenta, também a etnomatemática como uma proposta decolonial para superação dos padrões epistemológicos hegemônicos, a fim de transgredir, deslocar, questionar e dar visibilidade às epistemes ditas subalternas.

Assim, a etnomatemática viria como uma condição de valorização das diversas culturas e conhecimentos não hierarquizando ou definindo um conhecimento válido e invalidando outros, contribuindo para a valorização de uma abordagem inovadora no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Do ponto de vista metodológico, a autora propõe uma abordagem qualitativa a fim de perceber as diversas dimensões e aspectos da realidade. A pesquisa utilizou-se de uma análise documental, observação, entrevistas semiestruturadas, rodas de conversas, registros fotográficos e diário de campo para construir os dados da pesquisa. O trabalho de investigação foi realizado com educandos do primeiro segmento da educação básica, com educadores e equipe gestora de uma escola pluricultural, visando a utilização de jogos de mancala e verificação de quais aprendizagens matemáticas são apresentadas pelas crianças na escola objeto da pesquisa. As crianças que participaram reconheceram a importância do jogo como proposta de uma educação matemática e identificaram os conteúdos de matriz africana como importantes no reconhecimento de suas identidades.

Nas reflexões acerca do processo, o trabalho aponta que os jogos são um importante recurso didático e dinâmico que possibilitam trabalhar a matemática de forma mais atrativa e desafiadora, apresentando diretamente o raciocínio

lógico matemático como sendo capaz de contribuir para a evolução do pensamento abstrato para o real conhecimento. Mostra também que o jogo africano Mancala/Ayó, proporciona desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, estimula a compreensão dos aspectos da cultura africana, promovendo uma educação antirracista, buscando inverter visões preconceituosas, apresentando valores filosóficos, práticas e conhecimentos ancestrais. Traz também a etnomatemática como forma de compreender o fazer/saber matemático das culturas marginalizadas e, através dela, reconhecer que todos os grupos culturais são produtores de conhecimentos matemáticos.

Finalizando, o artigo B3, apresenta um minicurso que foi desenvolvido na formação inicial e continuada para o docente do ensino fundamental II ou no ensino médio, problematizando de modo interdisciplinar as formas de estudar as matemáticas de povos africanos na escola. Este apresenta a etnomatemática como um discurso de contra conduta no interior da matemática, mostrando que há conhecimentos matemáticos que se manifestam de diferentes maneiras em todas as culturas.

Na introdução, B3 apresenta as dificuldades da Lei 10639/03 em trabalhar a temática nas escolas, que vão do desconhecimento dos saberes das práticas africanas até as resistências e obstáculos sociais e pedagógicos, mesmo após 16 anos da promulgação da Lei. Apresenta a etnomatemática como um discurso de contra-conduta no campo da matemática, ao propor outras direções para entender os conhecimentos de discursos que se apresentam como neutro e universal, trazendo à baila que há outras formas de dialogar com currículos e ensinar/aprender a partir de outras formas.

Assim, a autora fundamenta a etnomatemática como esta forma outra de apresentar a matemática sem negar a acadêmica, mas trazendo outros modos de fazer/aprender matemática em sala de aula. E, em tempo, traz os jogos de mancala como essa possibilidade de aplicação. Na sequência é introduzido o jogo mancala, ressaltando que este é um nome genérico de duzentos jogos de tabuleiros que são praticados pelos diversos povos africanos. É apontado que o nome mancala origina-se do árabe *naqaala*, que significa mover, transferir, e é

um jogo que é comum aos países da diáspora africana e representava as plantações e as colheitas das sementes de trigo.

Apresenta a prática de mancala como uma possibilidade de ampliação do debate e discussão de outras epistemologias como possibilidade de diálogos decoloniais, tensionando as categorias de raça, gênero e classe que transitam na escolarização moderna. O trabalho faz referência ao jogo Kalah e suas regras como forma de utilização dos jogos de mancala no mini curso apresentado.

B3 é finalizado com a apresentação e detalhamento das atividades que serão desenvolvidas no mini curso, propondo que sejam trabalhados conhecimentos da etnomatemática relacionados à prática dos jogos, através da apresentação de estudos, teorias e práticas durante as aulas de matemática a partir da utilização do jogo. Apresenta a etnomatemática como um campo de pesquisa que investiga as raízes culturais das ideias matemáticas a partir das práticas de diversos grupos sociais, desterritorializando o ensino de matemática como disciplina acadêmica e desestabilizando a homogeneidade na medida que possibilita denunciar as relações de poder que permeiam os processos de validação do mesmo.

A autora apresenta o minicurso com o propósito de articular as questões da cultura Afro-brasileira a fim de questionar a forma única de pensar/aprender/fazer matemática, através do viés da etnomatemática ao desestabilizar a universalidade e neutralidade da matemática, provocando uma conduta epistêmica outra.

Observa-se que os artigos B1, B2 e B3 trazem como base alguns jogos de origem africanas por estes possibilitarem a disseminação e uma forma de implementação de uma proposta decolonial na educação a partir da desconstrução do apagamento das culturas africanas na educação básica, como preconiza a Lei 10639/2003. De modo geral, a etnomatemática é apontada com um instrumento de transformação, que possibilita a exaltação de saberes outros.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS

Tendo como base de análise os seis artigos supracitados, pode-se identificar algumas confluências e unidades de pensamentos pertinentes à presente discussão: 1) ainda é preciso estabelecer um relato histórico e conceitual da temática de decolonialidade, quando aplicadas ou não ao ensino/educação de ciências (presente no A1, A2 e A3). Nossa hipótese é que os estudos sobre a temática decolonial são emergentes e que tem ocupado espaços dentro da academia; 2) Os movimentos sociais tem sido diretamente atrelados à perspectiva decolonial, como percebido no A1 e no A2, o que sugere uma confluência entre seus pensamentos. Isto também pode ser demonstrado através de pesquisas sobre movimentos sociais cujas pautas podem ser categorizadas como decoloniais mesmo que não haja atribuição de conceitos específicos, uma vez que servem de resistências ao discursos influentes correntes; 3) pela recente urgência da temática na academia ainda há uma dificuldade de estabelecimento de alicerces conceituais, o que dificulta a localização de artigos e trabalhos em referências como título, palavras-chave e resumo – como corroborado nos resultados do A3. São exemplos de conceitos-irmãos, no sentido de terem unidades de pensamento decoloniais: interculturalidade, epistemologias do sul, saberes populares, educação popular, pensamento de fronteiras, pedagogia do oprimido, pedagogias outras, pós-colonialismo, decolonialidade, dentre outros;

Analisando a revisão de literatura referente aos artigos B1, B2 e B3, observamos o diálogo entre eles pois cada um, a sua maneira dialoga com o outro no sentido de que a etnomatemática se apresenta como uma forma de decolonialidade do saber ao questionar a possibilidade da validade de haver mais de uma forma de pensar/fazer matemática, além da matemática acadêmica, não hierarquizando os conhecimentos matemáticos. Em B1, a autora apresenta a etnomatemática pertencente nas várias etnias africanas, demonstrando conhecimentos matemáticos em bases de numerações distintas a partir de suas culturas. Não obstante, B2 e B3 trazem à discussão, além dos saberes e conhecimentos africanos, os jogos da família de mancala, um jogo de

semeadura que nos apresenta conhecimentos e valores da filosofia africana, valores civilizatórios e conhecimentos etnomatemáticos imbricados nestes jogos. Quanto ao artigo B3, vem apresentando um produto pedagógico como auxílio do que a autora apresenta a etnomatemática como uma contra-conduta, que permite, aliada à interculturalidade (B2 e B3) propor outras direções para entender os conhecimentos matemáticos, utilizando-se do “S” ao final da palavra matemática numa transgressão da escrita, como sendo a existência de mais de uma matemática, desconstruindo o pensamento único, hegemônico e colonial presentes na educação. Observamos que o elo de ligação entre os artigos se baseia na interculturalidade e no pensamento decolonial para (re)escrever formas de discutir e apresentar conhecimentos e saberes plurais tanto na educação quanto nas ciências sociais.

No ato de análise dos seis artigos supracitados, vemos a unanimidade no entendimento da decolonialidade como uma pauta emergente para a educação, seja ela voltada à educação em ciências ou à etnomatemática. A limitação epistêmica gerada pelas raízes coloniais ainda pulsantes tendem a estabelecer uma restrição na visão mundo, que impacta na ampliação da pluridiversidade tão necessária aos dias atuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que os estudos sobre a temática decolonial são emergentes e tem ocupado espaços dentro da academia. Embora os movimentos sociais estejam diretamente atrelados à perspectiva decolonial, pela natureza de suas pautas e reivindicações, observamos que as vozes desses atores nas pesquisas acadêmicas ainda são tímidas. Percebe-se que embora a discussão acerca da decolonialidade se faça presente, a mesma ainda não contempla todas as vozes subalternas, na construção de conhecimentos produzidos a partir deste extrato social.

Os artigos mostram que medidas de políticas públicas como as Leis 10639/03 e 11645/08 auxiliam no combate à colonialidade do saber, ofertando à comunidade escolar, conhecimentos e saberes dos povos ditos subalternos.

Estas Leis representam conquistas históricas dos movimentos de resistências e combate às colonialidades e seus efeitos. Não obstante, observamos os artigos (A1, A2, A3, B1, B2 e B3), que embora sejam analisados sob óticas distintas, vemos que são imbuídos de conceitos-irmãos, no sentido de terem unidades de pensamento decoloniais: interculturalidade, epistemologias do sul, saberes populares e africanos, educação popular, pensamento de fronteiras, pedagogia do oprimido, pedagogias outras, pós-colonialismo, decolonialidade do saber, dentre outros. Se faz urgente e necessária a revolução epistêmica na educação brasileira pois esta será o instrumento que viabilizará uma efetiva quebra de paradigmas excludentes e coloniais nos diversos setores da sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

ADICHIE, C. **O perigo da história única**. São Paulo, Companhia das Letras, 2019, p.64

BALLESTRIN, L. **América Latina e o giro decolonial**. Rev. Bras. Ciênc. Polít., Brasília, n. 11, p. 89-117, Aug 2013.

BOSI, A. **A dialética da colonização**. São Paulo, Companhia das Letras, 1992, p. 6.

BRASIL. **Lei 10.639/2003**, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9. 394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

BRASIL. **Lei 11.645/08** de 10 de Março de 2008. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

CAMPELO, A.; PRADO, P. **O jogo africano ayó: semeando a etnomatemática para uma educação étnico-racial no Espaço Cultural Vila Esperança**. Interfaces do Gênero I: Cultura, Educação e Étnico-Racialidades, 2017.

CASTRO, D.; MONTEIRO, B. **A decolonialidade no Ensino de Ciências através da análise dos trabalhos publicados no ENPEC**. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019
D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade** 6. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

DUTRA, D. S. A. ; CASTRO, D. J. F. A. ; MONTEIRO, B. A. P. . **Educação Em Ciências e Decolonialidade: Em Busca De Caminhos Outros**. In: Bruno A. P. Monteiro; Débora S. A. Dutra; Suzani Cassiani; Celso Sanchez; Roberto D. V. L. Oliveira. (Org.). Decolonialidades na Educação em Ciências (Coleção culturas, direitos humanos e diversidades na educação em ciências). 1ed.São Paulo: Livraria da Física, 2019, v. , p. 01-17.

GERDES, P. **Etnomatemática - Cultura, Matemática, Educação**. Coletânea de textos (1979 – 1991). 1ª edição: Projeto de Investigação Etnomatemática, Instituto Superior Pedagógico / Universidade Pedagógica, Maputo, Moçambique, 1991.

HALMENSCHLAGER, V. L. S.. **Etnomatemática: Uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.

KILOMBA, G. **Memórias da Plantação – Episódios de racismo cotidiano**. 1. Ed. Rio de Janeiro : Cobogó, 2019

LEITE, L.; RAMALHO, B.; CARVALHO, P. **A educação como prática de liberdade: uma perspectiva decolonial sobre a escola**. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v.35, e214079, 2019 .

LUGONES, M. **Subjetividad esclava, colonialidad de género, marginalidad y opresiones múltiples**. Pensando los feminismos em Bolivia. Serie Foros 2, Bolivia, 2012.

MONTEIRO, B. A. P.; DUTRA, D. S. A. ; CASSIANI, S. ; SANCHEZ, C. ; OLIVEIRA, R. D. V. L. . **Decolonialidades na Educação em Ciências** (Coleção culturas, direitos humanos e diversidades na educação em ciências). 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019. 395 p.

NASCIMENTO, W; GARRAFA, V. **Por uma vida não colonizada: diálogo entre bioética de intervenção e colonialidade**. Saude soc., São Paulo , v. 20, n. 2, p. 287-299, Jun/ 2011.

NUNES, C. **A Cultura de base africana e sua relação com a educação escolar**. **Revista Metáfora Educacional** – versão on-line, n.10, jun./2011

SANTOS, E. C. As ticas da matema de algumas etnias africanas: suporte para decolonialidade do saber. **Revista da ABPN**, v. 10, ed. especial – Caderno Temático: Letramento e Reexistência 2018

SANTOS, E. C; FRANÇA, M. C. S.. **Simbiose entre Etnomatemática e a cultura Africana: Jogo Mancala Awelé em sala de aula.** Com a Palavra, o Professor, 2017.

SANTOS, P.; NASCIMENTO, E. **COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS: O que é necessário saber para aprovar um projeto de pesquisa?.** Edições UERN, Mossoró, 2018.

STRECK, D.; ADAMS, T. **Pesquisa em educação: os movimentos sociais e a reconstrução epistemológica num contexto de colonialidade.** Educação e Pesquisa [en linea]. 2012, 38(1), 243-25. Acessado em 20 de Fev de 2021. ISSN: 1517-9702.

TUCHAPESK, M. S. **Etnomatemática e interdisciplinaridade na escola: Estudando a Mancala.** SBEM, XIII ENEM 2019.

Recebido em: 25/03/2021

Aprovado em: 25/06/2021

CADERNOS
C I M E A C