



Educação Matemática e Desenvolvimento Sustentável: ideias para acelerar o fim do mundo?

Vanessa Neto¹

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS

Daniele Costa Silva²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

RESUMO

O presente artigo problematiza os modos como a educação matemática, como campo de investigações, vem atuando na construção e implantação de currículos orientados pelo e para o desenvolvimento sustentável. Isso ilustrará os modos como o campo vem tornando-se parte deste movimento global. Além disso, também serão postos a expiação o que vem sendo entendido por desenvolvimento sustentável de modo geral. Os anais da quadragésima sexta reunião do *Psychology of Mathematics Education* serão os objetos aqui analisados, eles proporcionarão uma interpretação possível acerca de como a área vem abordando a temática. As teorizações utilizadas no processo analítico tomam a noção de problematização no sentido foucaultiano. As conclusões caminham para um exercício de indagação diante da pouco presente problematização crítica da noção de desenvolvimento sustentável frente aos fatídicos problemas da humanidade, movimento que se observa, também, nos modos como a educação matemática vem se envolvendo nesta chamada hodierna. Os modos como os currículos de matemática também são movimentados a fim de endossar uma demanda de um tempo e de um espaço, são postos sob suspeita e indicam demandas de investigação do campo.

Palavras-chave: Currículos de matemática; Desenvolvimento sustentável; Problematização.

Mathematics Education and Sustainable Development: ideas to speed up the end of the world?

ABSTRACT

This article problematizes the ways in which mathematics education, as a field of research, has been active in the construction and implementation of curricula oriented towards and for sustainable development. It will illustrate the ways in which the field has become part of this global movement. In addition, what is meant by sustainable development in general will also be explored. The proceedings of the forty-sixth meeting of the *Psychology of Mathematics Education* will be the objects analyzed here; they will provide a possible interpretation of how the field has been approaching the subject. The theorizations used in the analytical process take the notion of problematization in the Foucauldian sense. The conclusions move towards an exercise in questioning the little-present critical problematization of the notion of sustainable development in the face of humanity's fateful problems, a movement that can also be observed in the ways in which mathematics education has been involved in this modern call. The ways in which mathematics curricula are also moved to endorse a demand of a time and space are put under suspicion and indicate demands for investigation in the field of mathematics.

Submetido em: 23/05/2024

Aceito em: 11/06/2024

Publicado em: 21/06/2024

¹Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2129-8040>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7067680318081607>. E-mail: vanessa.neto@ufms.br.

²Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0684-8024>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1656654281997056> E-mail: danielesilva@utfpr.edu.br.

Keywords: Mathematics curricula; Sustainable development; Problematization.

Educación matemática y desarrollo sostenible: ¿ideas para acelerar el fin del mundo?

RESUMEN

Este artículo problematiza las formas en que la educación matemática, como campo de investigación, ha participado activamente en la construcción y aplicación de currículos orientados hacia y para el desarrollo sostenible. Ilustrará las formas en que el campo se ha convertido en parte de este movimiento global. Además, también se explorará lo que se ha llegado a entender por desarrollo sostenible en general. Las actas de la cuadragésima sexta reunión de la Psicología de la Educación Matemática serán los objetos analizados aquí; proporcionarán una posible interpretación de cómo el campo ha abordado el tema. Las teorizaciones utilizadas en el proceso analítico toman la noción de problematización en el sentido foucaultiano. Las conclusiones avanzan hacia un ejercicio de cuestionamiento de la poco presente problematización crítica de la noción de desarrollo sustentable frente a los fatídicos problemas de la humanidad, movimiento que también puede observarse en las formas en que la educación matemática se ha involucrado en este llamado moderno. Las formas en que los currículos de matemáticas también se mueven para avalar las demandas de un tiempo y un espacio, se ponen bajo sospecha e indican demandas de investigación en el campo.

Palabras clave: Planes de estudios de matemáticas; Desarrollo sostenible; Problematización.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O FIM DO MUNDO

Que haja uma dimensão, um canto nesse vasto universo onde a alegria, o riso e a dignidade dessas milhares de crianças e jovens possam existir, se espalhar e seguir iluminando (Heba Abu Nada)

No ano de 2019, foi lançado no Brasil o livro intitulado “Ideias para adiar o fim do mundo”, do ativista das causas indígenas e filósofo Ailton Krenak. A obra que recebeu muita atenção de setores progressistas tanto no Brasil quanto no exterior, é parte de uma compilação de algumas palestras proferidas pelo autor sobre questões ambientais, formas e modos de vida na atualidade e, como não podia deixar de ser, as condições de vida de populações vulneráveis social, ambiental, política e economicamente no Brasil, especialmente os agrupamentos indígenas. Fundamentalmente, o livro problematiza modos de vida produzidos, valorizados e, fatalmente, irrealizáveis organizados em/por uma racionalidade ocidental de mundo, guiada pelos pressupostos da Modernidade, por uma onipresente ideologia do progresso, coordenado e empreendido por nações com sanha colonizadora, o que vem perdurando há séculos.

É pertinente destacar que esta obra foi confeccionada e publicada antes do advento da tragédia humanitária, social e econômica causada pela pandemia da Covid-19, que teve em sua gênese os anunciados e denunciados problemas socioambientais inerentes dos já

mencionados modos de vida contemporâneos (Silva, Soares, Machado & Arbilla, 2020). Portanto, por seu momento histórico, as indagações propostas por Krenak provocam a humanidade a pôr em suspeição os ideais de prosperidade e progresso que vêm orientando as formas de organização da sociedade ocidental na atualidade.

Uma alternativa ventilada fortemente nos últimos tempos (no Brasil e no mundo), tem sido o chamado “Desenvolvimento Sustentável”. Este, aliás, tem sido veiculado pelo presidente brasileiro Luiz Inácio Lula da Silva como um dos pilares que guiarão sua gestão na presidência do G20³, até novembro de 2024. A bandeira do desenvolvimento sustentável tem sido pautada pelo atual presidente em seus discursos internos e externos. O desejo de tornar o país líder no assunto e modelo para o resto do mundo no quesito sustentabilidade é reiteradamente manifestado pelo mandatário. Tal movimento, entretanto, não é exclusivo das terras tupiniquins.

O movimento global por um desenvolvimento sustentável pode ser exemplificado por meio da onipresente Agenda 2030, elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e constituída por dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de enunciados que congregam documentos, compromissos, parcerias e ações supranacionais com intuito de promover avanços em diversos campos da vida humana e das nações. Textualmente, a Agenda é anunciada como “[...] um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade”.

No ano de 2015, durante a Assembleia Geral da ONU, o documento em que constavam os dezessete ODS foi anunciado a fim de fomentar e promover esforços para a chamada ao desenvolvimento sustentável. Os dezessete ODS podem ser sumarizados na imagem que segue:

³ O G20 ou Grupo dos 20 é um grupo formado pelos ministros de finanças e chefes dos bancos centrais das 19 maiores economias do mundo mais a União Africana e a União Europeia. Mais informações: <https://www.g20.org/pt-br>

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

É fato que os dezessete objetivos parecem ser o mínimo dos anseios de sociedades organizadas por modos de vida ocidentais para o alcance do que se poderia chamar de condições razoáveis de vida com dignidade. Todavia, este texto busca problematizar tais evidências. Para isto, utiliza-se os modos como a educação matemática como campo de investigações vem atuando na construção e implantação de currículos orientados pelo e para o desenvolvimento sustentável. Isso ilustrará os modos como o campo vem tornando-se parte deste movimento global. Além disso, também serão postos a expiação o que vem sendo entendido por desenvolvimento sustentável. O material de análise são os anais do 46º Psychology of Mathematics Education, tal escolha será justificada ao longo do texto.

Como uma prática humana, a produção de conhecimento matemático está inserida e atendendo as demandas de um mundo, de um tempo e de uma racionalidade bem localizadas. Frente a isso, no ano de 2011, a então vice-presidente da Comissão Executiva da International Mathematical Union (IMU), Christiane Rousseau, já convocava a comunidade de pessoas que ensinam e/ou pesquisam matemática a se engajarem nas demandas ambientais iminentes e cada vez mais preocupantes. Em suas palavras, tal comprometimento demandaria o empenho de diversas áreas do conhecimento, a matemática inclusa:

Embora não seja novidade que os cientistas estejam envolvidos no estudo das alterações climáticas e questões de sustentabilidade, um novo sentimento de urgência se desenvolveu. Os sinais de alerta, cada vez mais numerosos, mostram que são necessárias medidas urgentes se quisermos salvar o planeta de um futuro desastroso, já que podemos não estar longe de um ponto sem volta: a mudança climática com eventos climáticos mais

extremos, elevação do nível do mar com o derretimento das geleiras, escassez de alimentos e de água em um futuro próximo, devido ao aumento da população mundial e as alterações climáticas, perda de biodiversidade, novas epidemias ou espécies invasoras, etc. (Rousseau, 2011. Grifo nosso).

Parece, então, que a incidência da noção de sustentabilidade mostra-se intrinsecamente atrelada às atuais demandas da humanidade, afinal, mesmo nove anos antes, a pesquisadora já alertava para a iminência de problemas como o que afetou o mundo em 2020: a pandemia da covid-19.

Outro movimento que é possível destacar é a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (ESD na sigla em inglês), que se constitui com uma abordagem interdisciplinar e busca promover o ensino e a aprendizagem com vistas a imprimir em estudantes reflexões sobre as formas de pensar, estar e agir no mundo, orientando-se por práticas sustentáveis. Em outros termos, as práticas ESD demandam um conjunto de empreendimentos organizados por noções de sustentabilidade em articulação e/ou sob a tutela dos conhecimentos escolares.

E a educação matemática não escapa dessa convocatória.

Apesar disso, há o reconhecimento de que essa associação e comprometimento por parte das pessoas que ensinam matemática não tem se constituído como uma tarefa fácil. Pessoas interessadas nas práticas ESD no campo da educação matemática têm sugerido que tal dificuldade pode estar atrelada à natureza filosófica deste conhecimento (Renert, 2011; Hui-Chuan Li & Tsung-Lung Tsai, 2021). Contudo, tem sido apontado que a ESD tem-se configurado como um dos principais desafios para os currículos escolares dos mais diversos componentes curriculares.

No entanto, as mesmas pesquisas têm anunciado que esta é uma inadiável demanda deste tempo, sendo que não há possibilidade de não envolver a matemática escolar em tal assunto, haja vista que “a ESD é uma visão para o futuro: um conceito-chave para pensar e atuar sobre a forma como podemos equilibrar as questões ambientais, sociais e econômicas à medida que avançamos para uma melhor qualidade de vida no futuro” (Hui-Chuan Li & Tsung-Lung Tsai, 2021, p. 06).

Especificamente no campo das pesquisas em educação matemática, alguns movimentos recentes parecem merecer atenção quando o assunto é sustentabilidade. No ano de 2023, ao menos dois dos mais importantes eventos internacionais da área abordaram a temática. Um de maneira mais tangencial, o Mathematics Education and Society (MES), e

outro adotando a educação matemática para a sustentabilidade global como seu tema na edição de número 46 do PME, o *Psychology of Mathematics Education*.

Sobre o MES, de modo sucinto, é possível mencionar que há vinte e cinco anos este vem sendo constituído como um espaço para que pessoas interessadas em matemática, de modo geral, exponham as conexões e confluências com este campo do conhecimento, seu ensino, sua aprendizagem e sua pesquisa, com temas sociais, políticos, econômicos, éticos e culturais deste tempo. Nesta décima segunda edição, o evento contou, em uma de suas plenárias, com a reflexão sobre o papel da matemática e das pessoas que ensinam/pesquisam/trabalham com este conhecimento frente aos desafios ambientais, sociais, econômicos e políticos que vêm sendo enfrentados pelo mundo. Ou seja, essa é uma temática emergente também para pessoas que trabalham com educação matemática.

Já o grupo internacional que organiza anualmente os encontros do PME, foi criado em 1976 e tem como seus objetivos descritos em sua página na internet os seguintes itens:

- promover contatos internacionais e o intercâmbio de informações científicas no domínio da educação matemática;
- promover e estimular a investigação interdisciplinar no domínio acima referido; e
- promover uma compreensão mais profunda e correta da psicologia e de outros aspectos do ensino e da aprendizagem da matemática e das suas implicações.

Ou seja, ao menos no site do grupo, não parece que questões pertinentes ao desenvolvimento sustentável estariam na pauta das reuniões anuais. Todavia, tal guinada no ano de 2023 pode dar alguns indicativos acerca dos movimentos contemporâneos nos quais a educação matemática, como não podia deixar de ser, está envolvida.

Além dos mencionados encontros científicos, também é possível destacar o mais recente movimento nesta direção que é o ICMI *Study 27 (International Commission on Mathematical Instruction)*, que lançou no ano de 2024 uma chamada para sua reunião que acontecerá em janeiro de 2025 cujo tema é *Mathematics Education and the Socio-Ecological* (Educação Matemática e a sócio-ecologia), igualmente num esforço de assumir o compromisso do campo de pessoas interessadas em educação matemática em participar do debate e da promoção de alternativas e soluções para os problemas iminentes para a vida humana na Terra, de acordo com o que consta no próprio anúncio do evento.

Apesar de os eventos mencionados demonstrarem uma ascensão recente e pungente da temática no campo da educação matemática, neste artigo, somente os anais do PME 46 serão analisados. Tal investidura procura oferecer uma perspectiva acerca de como o desenvolvimento sustentável vem sendo abordado pela comunidade em meio a efervescência do tema. Importante ressaltar que tal evento foi selecionado por ser um dos que mais manifestadamente abraçou a demanda recentemente e por já ter material publicado no momento de elaboração deste trabalho, o que viabiliza o processo analítico.

Frente a tal cenário, seria possível indagar: estaria então a educação matemática empenhada em produzir e articular práticas para adiar o fim do mundo?

Antes de seguir com essa discussão, faz-se necessário evidenciar como os currículos de matemática têm tratado tais demandas hodiernas.

CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA E SUAS FUNÇÕES DE ENSINAR E APRENDER

Assume-se que as matemáticas escolares são articuladas por meio de moralidades e valores, promovendo subjetivações a partir do currículo que corporifica e recombina, por meio de uma alquimia (Popkewitz, 2004), o conhecimento com práticas políticas e culturais, sendo o próprio currículo uma prática que produz sujeitos de tipos específicos em um tempo determinado e garante a integração por meio da participação dos indivíduos, a fim de “(...) assegurar a cidadania, organizando uma espécie de programa, coordenado pelo currículo, que prepara para o exercício dos direitos e deveres.” (Kroef, 2001, p. 110).

E o currículo da matemática escolar não escapa a isso. Com base em pesquisas que tomam a matemática escolar como política cultural, (Diaz, 2017; Valero, 2018), busca-se compreender os modos como noções de desenvolvimento sustentável vêm sendo articuladas em meio aos currículos escolares de matemática.

Salienta-se que a educação para o desenvolvimento sustentável tem feito parte das agendas tanto da Educação Básica quanto da formação docente ao redor do mundo. Destacam-se os casos da Austrália e da Escócia, países nos quais desde a década de 2010, vem se tratando o tema como parte de seus currículos oficiais (Hui-Chuan Li; Tsung-Lung Tsai, 2021).

Assume-se, também, que as funções de ensinar e aprender de um currículo (Paraíso, 2016), constituem-se como um campo em constante disputa. Como um artefato que ensina, portanto, o currículo organizado para o desenvolvimento sustentável, implica num processo

de transmitir noções e elaborar operações que constituem, justificam e subsidiam a pertinência e, mais ainda, a urgência de uma recondução conjunta e organizada ao que vem sendo entendido como desenvolvimento sustentável.

Como já exposto, as noções de desenvolvimento sustentável têm sido divulgadas por meio de um esforço global, organizado e fortemente subsidiado. Faz sentido, portanto, entender os modos como este movimento vem ocupando espaço na educação matemática e reverberando nos currículos escolares (Neto; Batista, 2020).

É fato que as noções de cidadania produzidas nestes currículos, repercutem na construção de noções bem elaboradas de uma cidadania desejável na contemporaneidade, tal como discutido em Neto e Guida (2021). Este não será o foco aqui, mas assume-se que esta é uma demanda de investigação futura no campo dos estudos curriculares de matemática.

Diante do exposto, segue-se uma breve discussão sobre as teorizações empreendidas nas análises.

PROBLEMATIZAÇÃO: UM EXERCÍCIO ANALÍTICO ININTERRUPTO

Tomando as teorizações foucaultianas para organizar o processo analítico, a noção de problematização aqui utilizada, assume a análise de práticas sociais, políticas e históricas a fim de fazer emergir as relações contingentes e oblíquas de poder que fazem/permitem determinado enunciado ocupar o status de verdade em um determinado contexto.

Assim, indagar e fazer aparecer as relações e contingências que permitem que a noção de desenvolvimento sustentável se estabeleça nos currículos de matemática na atualidade, é um exercício que o processo de problematização adotado permite.

[...] não significa a representação de um objeto pré-existente, nem a criação através do discurso de um objeto que não existe. É o conjunto de práticas discursivas e não discursivas que faz com que algo entre no jogo do verdadeiro e do falso e o constitua como objeto de pensamento (seja sob a forma de reflexão moral, de conhecimento científico, de análise política, de análise de políticas, de reflexão moral, conhecimento científico, análise política, etc.) (Foucault, 2006a, p. 242).

Este processo caracteriza-se, portanto, por trazer o objeto analisado ao estranhamento, à indagação, a não naturalização e obviedade de seus constituintes, descrevendo e analisando seus efeitos discursivos. Assumindo que estes terminam por elaborar e replicar interpretações binárias de mundo e de modos de vida, noções bem estabelecidas sobre o que é certo e o que é errado, do que é legítimo ou do que é fajuto, num exercício ininterrupto, histórica e politicamente contingente e endereçado às demandas de

um tempo, de classificação do que vem sendo entendido como enquanto verdadeiro ou enquanto falso, do que é urgente e do que já foi superado.

Em nossas sociedades, a “economia política” da verdade tem cinco características historicamente importantes: a “verdade” é centrada na forma do discurso científico e nas instituições que o produzem; está submetida a uma constante incitação econômica e política (necessidade de verdade tanto para a produção econômica, quanto para o poder político); é objeto, de várias formas, de uma imensa difusão e de um imenso consumo (circula nos aparelhos de educação ou de informação, cuja extensão no corpo social é relativamente grande, não obstante algumas limitações rigorosas); é produzida e transmitida sob o controle, não exclusivo, mas dominante, de alguns grandes aparelhos políticos ou econômicos (universidade, exército, escritura, meios de comunicação); é objeto de debate político e de confronto social (as lutas “ideológicas”). Em suma, a questão política não é o erro, a ilusão, a consciência alienada ou a ideologia; é a própria verdade (Foucault, 1998, p. 14; grifos nossos).

O exercício analítico será, então, descrever as mencionadas economias políticas fazendo uso das problematizações como estratégia interpretativa.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO PME 46

Se morrermos, saibam que estamos satisfeitos e firmes, e digam ao mundo, em nosso nome, que somos pessoas justas, do lado da verdade (Heba Abu Nada)

Nesta seção, serão analisados alguns trabalhos publicados no 46º PME. De maneira geral, os trabalhos foram selecionados numa tentativa de compreender os movimentos pelos quais as pessoas que pesquisam em educação matemática têm realizado investigações acerca das questões hodiernas sobre desenvolvimento sustentável.

Um fato dos bastidores, mas relevante, é que nesta edição da reunião que acontece anualmente em diferentes partes do mundo, algumas pessoas se ausentaram deliberadamente em protesto contra o país sede, devido a motivações de natureza ética, social, cultural e/ou política.

Ainda assim, o evento ocorreu, aparentemente, sem maiores problemas em julho de 2023. De todo modo, é fundamental lembrar que o PME aconteceu poucos meses antes do ataque do grupo Hamas à Israel, ação que marcou o início da mais recente ofensiva armada do país do Oriente Médio contra a Palestina.

Nos *Proceedings*, verifica-se que esta edição do evento contou com 365 apresentações, sendo que os mais de quatrocentos participantes vinham de todos os continentes do mundo. Vale mencionar que, apesar da relevância para a área, o PME é um evento pequeno, muito devido ao seu valor de inscrição pouco acessível para pessoas advindas dos chamados países em desenvolvimento.

Como já mencionado, a temática da 46^a edição foi a educação matemática para a sustentabilidade global. No prefácio dos *Proceedings*, justifica-se que o objetivo de abordar o assunto tem relação com os desafios enfrentados pela humanidade atualmente, ao que elencam, são eles: doenças globais, desigualdade econômica e social, além da emergência climática. Para termos de demarcação do posicionamento científico e político deste texto, vale sublinhar que muitas das doenças globais mencionadas têm sido atreladas aos modos de vida atuais e, principalmente, às mudanças climáticas que têm afetado todo o mundo (Wallace, 2020). Ainda de acordo com os *Proceedings*, todas essas crises estão aparentemente relacionadas e a matemática teria um grande potencial para encontrar ou produzir soluções para os iminentes problemas da humanidade se as pessoas envolvidas em sua pesquisa trabalhassem tendo a sustentabilidade como balizador e horizonte de suas práticas. Evidenciando um pensamento idealista/salvacionista, em que a solução dos desafios elencados está atrelada a uma seleção de ideias, conhecimentos e tecnologias, produzidas por intermédio da matemática e das pessoas que a pesquisam, de forma dissociada da estrutura capitalista, a qual opera sob uma lógica imperialista e de interesse exclusivamente pelo lucro. O que conseqüentemente impede que o conhecimento científico seja produzido e utilizado de acordo com as necessidades humanas.

Ademais, nos *Proceedings* é destacado o fato da região onde encontra-se Israel ser o berço de três das maiores e mais praticadas religiões na atualidade - o judaísmo, o cristianismo e o islamismo – o que credenciaria o local para abrigar a discussão sobre sustentabilidade global. Sobre esta última nota, não fica muito explícita quais as implicações efetivas deste fato nem para o desenrolar do evento e, muito menos, sobre como isso se reverberaria para produzir um mundo em que a sustentabilidade organizaria a sociedade.

Apesar disso, para compreender o modo como as questões de sustentabilidade foram abordadas pelo público participante do evento, selecionou-se nove trabalhos apresentados como relatórios de pesquisa (*research reports*), fóruns de pesquisa (*research forum*) e, também, as plenárias proferidas por pessoas convidadas a abordar a temática do evento.

A mirada a estes materiais foi realizada com o auxílio de um software de análise de dados qualitativos. Um programa de licença privada que possibilitou experiências e explorações essenciais sobre o material na medida em que facilitou o vultoso trabalho junto aos *Proceedings*. O programa permite a produção de códigos e outras estratégias de categorização que favorecem a interpretação de resultados a partir de uma ampla gama de possibilidades oferecidas a quem o usa.

Nessa busca foram selecionados trabalhos que abordavam a questão climática, as práticas ESD e as questões de gênero. Todos os temas ligados aos ODS elencados na Agenda 2030 com foco nas preocupações sobre mudanças climáticas e questões de equidade de gênero. É sabido que outras questões como inclusão e acesso de qualidade ao ensino de matemática podem fazer parte dos outros 365 trabalhos e estes, também, estariam ligados ao que trata a noção de desenvolvimento sustentável defendida pelo documento da ONU, contemplando os ODS 4 ou 10, por exemplo. No entanto, optou-se por focar nas questões climáticas e de gênero, por dois motivos: primeiro, pois o próprio anúncio do evento reivindica mais explicitamente a questão climática como um de seus principais focos. Segundo que a temática de gênero apareceu, ao menos em um dos trabalhos que contempla tal assunto, abordando a problemática da necessidade de coexistência de diferentes culturas e suas implicações para o ensino e a aprendizagem de matemática, assunto também explicitamente reivindicado nas chamadas ao evento.

Desse modo, assumiu-se que tal restrição permitiria uma leitura pertinente sobre o que vem sendo entendido por desenvolvimento sustentável no campo das pesquisas em educação matemática na atualidade.

Os dois primeiros trabalhos selecionados foram proferidos como plenárias. Na primeira, Alf Coles aborda o papel da docência em matemática frente ao novo regime climático. Já na segunda, Paola Valero indaga sobre a função da matemática, principalmente a escolar, frente aos desafios para a vida terrestre.

A primeira plenária convidou a audiência a refletir sobre como a matemática escolar tem possibilidade de fomentar as ideias hodiernas sobre socioecologia. Além de indicar um conjunto de temas que favoreceriam a discussão sobre o assunto. Um dos pontos mais recorrentes foi a conclusão sobre a importância de conectar a sala de aula, inclusive a de matemática, aos contextos locais da comunidade na qual as escolas estão localizadas. A compreensão da problemática comum, de acordo com o palestrante, teria potencial de criar

uma conexão imprescindível para a busca de soluções almeçadas e fundamentais para as possibilidades de vida humana na Terra.

A partir da indagação: poderia a sustentabilidade ocupar uma posição central nos currículos de matemática? O pesquisador foca nas questões climáticas para refletir sobre as funções da educação matemática na contemporaneidade, bem como as formas de atuação possível da docência para o alcance da almejada superação das problemáticas decorrentes do novo regime climático. Para ele, é necessário enfrentar uma transformação social, a construção de uma sociedade mais cooperativa e colaborativa, afastada de um senso individualista que emerge principalmente de um modo de vida baseado em uma racionalidade que organiza o mundo ocidental, para, talvez, tornar o planeta Terra um espaço vivível para seres humanos e não humanos. E a matemática teria potencial para contribuir com esta necessidade tão iminente quanto urgente. O autor até menciona a *communal mathematics*, ou uma matemática comunitária em tradução livre, que estaria a serviço destes objetivos.

O autor reiteradamente critica o individualismo e até menciona uma ética dialógica baseada em Barwell et al. (2022 apud Cole 2023) a fim de reivindicar a urgência de práticas de alteridade como modos de vida. No entanto, sua abordagem parece implicar uma responsabilização individual para o alcance dos problemas enfrentados. Não há menção explícita às questões estruturais do mundo capitalista, nem mesmo às personagens que atuam para sustentar tal estrutura, como inquestionáveis e responsáveis pelos desastres enfrentados a cada dia especialmente pelas pessoas mais marginalizadas econômica e socialmente. Além de um ideal de educação salvadora, em particular de uma educação matemática salvadora, por meio da qual podemos mudar o mundo. A educação é sim parte fundamental de uma transformação social. No entanto, a educação de forma isolada, dissociada de um projeto político, econômico e social de enfrentamento às estruturas capitalistas, não possui esse potencial, muito menos a educação matemática.

Já na segunda plenária, Paola Valero coloca dois possíveis caminhos para a vida humana na terra: a sentença de morte ou o encontro de meios para a manutenção da mesma. Ambas, de acordo com a pesquisadora, perpassam as questões pertinentes à matemática e suas práticas em diversos níveis. Mais do que propor soluções com e por meio da matemática, Valero propõe uma reflexão sobre como a área, sendo um dos conhecimentos mais relevantes para o projeto da Modernidade, deve ser colocada em questão para refletir-se sobre o problema da crise climática que tanto se quis debater no PME-46. Ela coloca em

xeque a matemática em seu papel de produzir os chamados cidadãos desejáveis para atuação no mundo contemporâneo, o que vem fazendo há alguns anos (Valero, 2017).

Em suma, o que a pesquisadora problematiza é o fato de que a matemática escolar, como vem sendo trabalhada, contribui na elaboração e consolidação de formas de vida que sustentam e garantem a manutenção de uma racionalidade que viabiliza práticas úteis do que Foucault chama de governamentalidade, ou seja, a regulação dos sujeitos para a otimização de suas funções na sociedade moderna:

Por “governamentalidade” entendo o conjunto constituído pelas instituições, procedimentos, análises e reflexões, cálculos e táticas que permite exercer esta forma bastante específica e complexa de poder, que tem por alvo a população, por forma principal de saber a economia política e por instrumentos técnicos essenciais os dispositivos de segurança. Segundo, por “governamentalidade” entendo a tendência, a linha de força que, em todo o Ocidente, não cessou de conduzir, e desde muito tempo, à preeminência desse tipo de poder que podemos chamar de “governo” sobre todos os outros: soberania, disciplina, e que, por uma parte, levou ao desenvolvimento de toda uma série de aparelhos específicos de governo, ao desenvolvimento de toda uma série de saberes. (Foucault, 2000, p. 291-292).

A pesquisadora extrapola a questão climática, ao mencionar que não só ela, mas um conjunto de problemas têm afetado as possibilidades de vida humana, tais como as crescentes crises políticas com emergência de governos autoritários, o agravamento das desigualdades sociais, entre outros fatores que têm afetado a imensa maioria da população humana. Valero defende uma revisão dos valores e objetivos da Modernidade e das formas de existência que são regidas por ela como uma das ações urgentes a se tomar.

A partir desta plenária, pode-se interpretar que a matemática escolar, tal como está organizada, viabiliza os modos de vida atrelados a ideais modernos, que vão totalmente de encontro a outros modos de vida existentes e possíveis. É possível mencionar outros modos de vida que estariam em acordo com o exposto por Ferreira (1993), que questiona o caráter universal dos números, ao apresentar as práticas matemáticas dos povos do Parque Indígena do Xingú. Tais práticas revelam outras racionalidades econômicas, que priorizam a comunidade em processos decisórios individuais. Como está posta, a matemática folcloriza e estigmatiza outras cosmologias.

Em outra modalidade de trabalho, os fóruns de pesquisa, pesquisadores da Itália, Canadá, Reino Unido, Nova Zelândia, Egito, Israel e México apresentaram a proposta intitulada *How Socio-Ecological Issues Are Urging Changes In Curriculum (And Beyond)*.

O texto já inicia afirmando que a matemática é um tipo de conhecimento fundamental de acordo com o modo como são entendidas as questões de sustentabilidade: ancoradas em um modo de vida capitalista, articulada a noções de desenvolvimento que fazem sentido em uma racionalidade ocidental. Neste fórum, as questões ambientais dialogam com as sociais, pois entende-se que há uma relação amalgamada entre ambas as vertentes.

Em sua conclusão, o trabalho faz alguns alertas, entre eles o de que é necessário explorar soluções que dependem da matemática e apoiar o desenvolvimento, a propriedade e a responsabilidade matemática para que as questões sócio-ecológicas sejam repensadas no mundo e que, fundamentalmente, façam parte dos currículos de matemática. Além disso, as pessoas que compõem o grupo de trabalho ressaltam que a própria temática do evento contempla a preocupação crescente e oportuna com os temas sobre sustentabilidade.

Já em um relatório de pesquisa, de duas pessoas que também participaram do fórum de pesquisa anteriormente citado, Andrea Amico e Luca Doria discutem o uso de gráficos para produção de sentidos com estudantes da graduação de Ciência Ambientais sobre a poluição da água em uma zona industrial na Itália. Os aspectos estéticos do uso de gráficos são abordados neste estudo e os modos como eles produzem compreensão e impacto sobre o que estão a representar.

Em outro relatório de pesquisa, Tracy Helliwell e Gil Schwarts, debatem o papel dos professores de matemática para o que chamam de justiça climática. O termo, segundo consta no trabalho, se refere a preocupação tanto com a questão climática como social, afinal, as populações economicamente vulneráveis são as que mais são afetadas pela crise climática. O relatório aborda o desafio de formar docentes que ensinam matemática e tratem desta abordagem. A preocupação centra-se no que chamam de “futuro do planeta”.

As práticas ESD foram abordadas em um relatório de pesquisa elaborado na Alemanha por Rita Borromeo Ferri e Sabine Wiegand. O trabalho centra-se em explorar os resultados obtidos em um curso de formação docente em que atuam as pessoas responsáveis pela pesquisa. Apesar do quase incipiente conhecimento prévio das pessoas envolvidas no curso, concluiu-se que as atividades ministradas que envolviam modelagem de problemas matemáticos trouxeram resultados satisfatórios dentro das expectativas do curso. Há no texto referência a uma chamada global pela inserção de práticas ESD nos currículos escolares. Outra afirmação é sobre como a formação docente, perpassada pelas práticas ESD, é um dos únicos caminhos possíveis para conectar os dezessete ODS elencados na Agenda 2030 com as possibilidades de construção de atividades contempladas na modelagem matemática.

Já Juhaina Awawdeh Shahbari, Laurie Rubel e Fatema Kabha, analisam como o raciocínio matemático tem sofrido influência das questões de gênero sob a perspectiva de docentes israelenses, mas com ascendência árabe/palestina. As pessoas que apresentaram a pesquisa afirmam que as mulheres deste grupo sofrem variadas discriminações, entre elas a expectativa que a própria comunidade tem sobre mulheres que demonstram habilidade em matemática. Estudos anteriores citados na pesquisa mostram que meninas que demonstram habilidade em matemática tendem a ser compreendidas como esforçadas, em oposição à como são reconhecidos meninos em posição semelhante: brilhantes! Outra conclusão é que sobre as meninas, as expectativas sociais em suas comunidades, árabe/palestina, são focadas nas atividades com o cuidado de seus familiares o que, provavelmente, as conduz a escolha por atividades ligadas à docência e não em áreas mais atrativas financeiramente.

Outro trabalho que também aborda a questão de gênero, o desempenho das meninas em matemática e a relação disso com as expectativas docentes sobre elas, são discutidas por Georg Pfeiffer e Daniela Assmus. A pesquisa aponta que para desconstruir as crenças e expectativas de gênero entre docentes, é preciso um trabalho na própria formação inicial que dê suporte a esta discussão, como forma de combater os obstáculos de gênero normalmente impostos a meninas em idade escolar.

Diante de todas as conclusões apresentadas pelas pesquisas elencadas, é preciso destacar que entende-se que para a viabilidade da vida em sociedade, não há como ignorar ou mesmo rejeitar a relevância e a necessidade de realização dos dezessete objetivos expostos na figura 1. Não é a intenção aqui defender tamanho disparate.

Todavia, apesar dos anunciados esforços e metas para o alcance de ideais como justiça social, econômica e ambiental, a noção desenvolvimentista inerente à Agenda 2030 está intimamente atrelada à manutenção e fortalecimento de uma racionalidade neoliberal, como demonstra Adelman (2018). Nesse sentido, as noções de desenvolvimento defendidas neste movimento encabeçado pela ONU, seus documentos e nas manifestações à seus compromissos, com padrões de produção, consumo e exploração dos recursos terrestres, humanos e não-humanos, produzem inevitável desassociação a qualquer ideia ou prática que se auto-intitule sustentável, isso do ponto de vista ambiental, ético, político, cultural ou mesmo social. Haja vista que estes compromissos em forma de ODS acabam por focar nas metas econômicas, apesar do anúncio-panaceia de suas abordagens. Desse modo, as alegadas metas principais que seriam organizadas para sanar ou ao menos mitigar injustiças sociais,

éticas, ambientais e econômicas, acabam por produzir noções ficcionais que dividem nações entre desenvolvidas e não desenvolvidas, sustentáveis ou não, igualitárias ou não, tudo transmutado convenientemente por práticas ficcionais que se supõem universalizantes e que, há séculos, costumam ser propagadas por nações ocidentais do eixo euro-estadunidense.

Por fim, elas acabam endossando uma matriz racista que estrutura, divide e classifica o mundo entre civilizado, ocidental, e todo o resto: não civilizado, em desenvolvimento, etc.

Portanto, como uma ideia que advém de um mundo ocidental, a noção de desenvolvimento, mesmo que alegadamente atrelada a uma perspectiva sustentável, dá prioridade a práticas que fomentem a modernização, a industrialização, a consolidação e o avanço de uma economia supranacional, sustentada e sustentando uma política da exploração humana e não humana e do consumo como forma de habitar o mundo. Neste contexto, é desafiador concluir que o desenvolvimento sustentável representa uma espécie de renovação, aparentemente salvacionista, dos modelos coloniais previamente impostos às nações situadas na América Latina, Oriente Médio, África, entre outras localidades.

Após o olhar sobre os trabalhos selecionados, destaca-se que há um único que menciona o povo palestino. Nele estão relacionadas a questão de gênero e o trabalho de docentes que ensinam matemática e têm origem palestina ou árabe-israelense. As conclusões do estudo indicam que tais docentes tendem a considerar os meninos mais aptos a terem soluções criativas, enquanto as meninas têm melhor desempenho em atividades que demandariam a aplicação de algoritmos já conhecidos. O trabalho afirma que questões socioambientais poderiam justificar tais resultados. Destaca-se que este estudo recebeu financiamento do governo de Israel, sendo uma forma de ratificar o caráter pouco evoluído das populações de origem árabe ou palestina. A questão de gênero é aqui um instrumento que endossa o caráter racista e organizador social que repercute no espaço da educação matemática.

O potencial dos currículos de matemática serem usados para justificar e estruturar práticas de controle racial já foi discutido e denunciado por Alshwaikh (2023). O trabalho aponta e endossa o argumento de que a população palestina não acompanha os padrões de desenvolvimento ético e cultural de seus colonizadores, pois não incentiva suficiente e adequadamente suas meninas a engajarem-se nas possibilidades proporcionadas pelo acesso ao conhecimento matemático, também alimenta a estrutura opressora vivenciada na região. Ao ratificar tudo isso, o PME e a comunidade de educação matemática, expõe que o

desenvolvimento sustentável defendido, não alcança pessoas que, muitas vezes, nem sua humanidade têm reconhecida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Somos filhos da época
e a época é política.*

*Todas as tuas, nossas, vossas coisas
diurnas e noturnas,
são coisas políticas.*

*Querendo ou não querendo,
teus genes têm um passado político,
tua pele, um matiz político,
teus olhos, um aspecto político.*

*O que você diz tem ressonância,
o que silencia tem um eco
de um jeito ou de outro político.
[...]
(Wisława Szymborska)*

A convocatória e conseqüente engajamento das pessoas que ensinam/pesquisam em Educação Matemática com as demandas do que convencionou-se chamar desenvolvimento sustentável, estão, supostamente, atreladas à promoção da continuidade das condições de vida humana na terra, isso, como sugere a epígrafe desta seção, é um ato político! Porém [...]

Por que nos causa desconforto a sensação de estar caindo? A gente não fez outra coisa nos últimos tempos senão despencar. Cair, cair, cair. Então por que estamos grilados agora com a queda? Vamos aproveitar toda a nossa capacidade crítica e criativa e construir paraquedas coloridos. Vamos pensar no espaço não como um lugar confinado, mas como o cosmos onde a gente pode despencar em paraquedas coloridos. (Krenak, 2019, p. 30. Grifo nosso).

O excerto que convoca ao uso de “paraquedas coloridos”, poderia sugerir uma posição passiva frente aos problemas iminentes da atualidade. Afinal, é possível só apática e simplesmente, observar a queda? Krenak convida ao rompimento de modos de vida amparados nas promessas da Modernidade, orientados por uma racionalidade capitalista euro-estadunidense que faz supor que o mundo é um local estável, administrável, controlável, artificial e, portanto, consumível. “Não [devemos] eliminar a queda, mas inventar e fabricar milhares de paraquedas coloridos, divertidos, inclusive prazerosos” (Krenak, 2019, p. 63). O filósofo convoca ao ininterrupto questionamento de um tipo de

crença que, em parte, vem a ser subsidiada pelas ciências valorizadas atualmente, a matemática, por exemplo. Dado o movimento exposto neste texto, parece que o empenho em engajar a educação matemática ao movimento que propõe a manutenção e adaptações - supostamente - sustentáveis aos modos de ser, estar e agir no mundo, seriam apenas mais uma possibilidade de evitar a queda?

Frente aos resultados de um evento que se propôs a ser um espaço de discussão e divulgação do engajamento da área, recorre-se a Krenak. A individualização de problemas coletivos, as alternativas que não tiram a educação matemática de seu uso ferramental e, efetivamente, pouco críticos, fazem com que a perspectiva salvacionista e, simultaneamente, individualista, coadune muito mais com um projeto que conduziu a humanidade para o ponto em que ela se encontra atualmente: em queda livre. Não apresentando possibilidades concretas de mudanças estruturais, só adequações/adaptações a modos de vida que operam para e por meio da lógica desenvolvimentista, capitalista, ou seja, mais do mesmo, acelerando o fim do mundo.

Não se questiona a natureza e/ou viabilidade do desenvolvimento sustentável nos espaços analisados. A pauta é abraçada sem problematizações e, além disso, colocada como a única, ou uma das únicas, alternativas possíveis e que, portanto, deve ser inserida com certa urgência nos currículos escolares. O que convida a refletir sobre como a discussão acerca da (educação) matemática e suas relações com questões sociais podem servir de instrumento de manutenção daquilo que se diz combater, mobilizando toda uma comunidade nesta direção. Os currículos de educação matemática são produzidos, como não podia deixar de ser, para atender a demandas de determinado tempo e espaço, e acabam por promover subjetivações que corporificam e recombina, por meio de uma alquimia (Popkewitz, 2004), o conhecimento com práticas políticas e culturais, sendo o próprio currículo uma prática cultural que produz sujeitos de tipos específicos em um contexto determinado.

É necessário viabilizar possibilidades outras de construção de modos outros de ser, estar e agir no mundo. Nego Bispo, em sua última obra (Bispo dos Santos, 2023), advoga contra o desenvolvimento sustentável, defende, em seu lugar, a noção de envolvimento como possibilidade, como potência de vida. E os modos como o envolvimento foi apresentado nos *Proceedings*, transpõe a racionalidade ocidental/capitalista euro-estadunidense.

Fazer uso da matemática para endossar que o povo palestino opera uma racionalidade sexista, machista, reafirmando assim a crença de que são não civilizados, constitui-se como

uma estratégia já utilizada a exaustão em situações de invasão, pilhagem e extermínio, como o que acontece atualmente na vizinhança de onde ocorreu o 46º PME.

O enfrentamento aos problemas que assombram a humanidade atualmente, não pode/deveria convocar uma alternativa que ainda estabelece relações e compromissos com noções de vida e de mundo que demandam problematização constantes. Não basta fantasiar o capitalismo e suas práticas com uma roupagem “*human/world friendly*”, que é, ao fim e ao cabo, o que se intenciona com as ideias de sustentabilidade.

Um exemplo de tais práticas é o apagamento da temática palestina em um evento que aconteceu a poucas dezenas de quilômetros da região, em um território que se autointitula como progressista, apoiador das causas feministas, LGBTQ+, especistas, etc, o que apresenta a robustez de uma matriz racista que estigmatiza e invisibiliza todo um povo que vem sendo exterminado há décadas.

Por fim, é importante anunciar que não se assumiu uma rotulagem decolonial, pós-colonial ou contra colonial, e isso foi feito de maneira consciente e deliberada. Mais do que a proposição de uma solução conceituada, o interesse foi indagar um movimento salvacionista que ignora a natureza própria dos problemas que afirma combater. Portanto, recorre-se Foucault como uma citação que, assume-se, sumariza o exercício empreendido:

Não! Eu não estou procurando uma alternativa [...]. Veja bem, o que eu quero fazer não é a história das soluções, e esta é a razão pela qual não aceito a palavra “alternativa”. Eu gostaria de fazer a genealogia dos problemas, das problematizações. Minha opinião é que nem tudo é ruim, mas tudo é perigoso [...]. Se tudo é perigoso, então temos sempre algo a fazer. Portanto, minha posição não conduz à apatia, mas ao hiperativismo pessimista. Acho que a escolha ético-política que temos que fazer a cada dia é determinar qual é o principal perigo. (Rabinow; Dreyfus, 1995, p. 256)

Após toda discussão apresentada e com base nas teorizações trazidas, aponta-se que a educação matemática que vincula-se a uma perspectiva desenvolvimentista de organização social, política e, principalmente, econômica, estaria contribuindo para acelerar o fim do mundo, apesar de alegar o contrário. Somente uma produção e uso desconfiado, contra-hegemônico e problematizador dos currículos de matemática, teria potencial para construir paraquedas coloridos, sendo estes instrumentos organizados para modos de vida compartilhados e orgânicos (Bispo dos Santos, 2023).

Agradecimento:

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Chamada CNPq/MCTI N° 10/2023 Universal 2023.

REFERÊNCIAS

- ALSHWAIKH, Jehad. The racial role of mathematicians and mathematics in maintaining the Israeli military occupation. **Educational studies in mathematics**, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10255-8>
- BISPO DOS SANTOS, Antônio. **A terra dá, a terra quer**. São Paulo: Ubu Editora/PISEGRAMA, 2023.
- DIAZ, Jennifer. **The paradox of making in/equality: A cultural history of reforming math for all**. New York: Routledge, 2017.
- FERREIRA, Mariana Kawall Leal. Quando $1 = 1 \neq 2$: práticas matemáticas no Parque Indígena do Xingu. **Cadernos de Campo** (São Paulo - 1991), [S. l.], v. 3, n. 3, p. 30–46, 1993. DOI: 10.11606/issn.2316-9133.v3i3p30-46.
- FOUCAULT, Michel. **Em defesa da sociedade: Curso no Collège de France (1975 – 1976)**. São Paulo: Martins Fontes. 2000.
- KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. Companhia Das Letras. 2019.
- KROEF, Ada Beatriz Gallicchio. Interceptando currículos: produzindo novas subjetividades. *Educação & Realidade*. 26 (1), 2001. <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/41317>
- HUI-CHUAN, Li; TSUNG-LUNG, Tsai. Education for sustainable development in mathematics education: what could it look like?, **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 2021. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1941361>
- M. DA SILVA, C. et al. The COVID-19 pandemic: Living in the anthropocene. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 4, p. 901–912, 2020. <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20200081>
- NETO, Vanessa; BATISTA, Rodrigo. Problematizando a Agenda da Educação 2030: Relatório da UNESCO, Relações de Gênero, Educação STEM e Direitos Humanos. **Revista de educação matemática**, v. 17, p. e020057, 2020. <http://doi.org/10.37001/remat25269062v17id466>
- NETO, Vanessa.; GUIDA, Angela. Citizenship notions in mathematics textbooks to countryside primary school in Brazil. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1–20, 2021. <https://doi.org/10.46312/pem.v14i35.12357>
- PARAISO, Marlucy. Currículo e relações de gênero: entre o que se ensina e o que se pode aprender. **Revista Linhas**, v. 17, n. 33, p. 206–237, 2016.

POPKEWITZ, Thomas. The Alchemy of the Mathematics Curriculum: Inscriptions and the Fabrication of the Child. **American Educational Research Journal**, USA, v. 41, n. 1, p. 3- 34, 2004.

RABINOW, Paul; DREYFUS, Hubert. **Michel Foucault, uma trajetória filosófica**: (para além do estruturalismo e da hermenêutica). Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

RENERT, Moshe. Mathematics for life: Sustainable mathematics education. **For the Learning of Mathematics**, 31(1), 20–26, 2021.

ROUSSEAU, Christine. Editorial. **Newsletter International Mathematical Union**, IMU-Net 47, 2021.

VALERO, Paola. Mathematics for all, economic growth, and the making of the citizen-worker. Em: **A Political Sociology of Educational Knowledge**. [s.l.] Routledge, 2017. p. 117–132.

VALERO, Paola. Human Capitals: School Mathematics and the Making of the Homus Oeconomicus. **Journal of Urban Mathematics Education**, vol. 11, n. 1&2, 2018.

WALLACE, Rob. **Pandemia e agronegócio**: doenças infecciosas, capitalismo e ciência. São Paulo: Elefante, 2020.