



REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CYBORGS PARA UM FUTURO ANCESTRAL: A TRANSPOSIÇÃO DE PROBLEMAS COMO AÇÃO HACKER NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Cyborgs For Na Ancestral Future: The Transposition Of Human Rights To
Mathematical Education

Maurício ROSA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil
mauriciomatematica@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9682-4343>

RESUMO

Este ensaio teórico objetiva debater a responsabilidade social que a educação matemática (entendida também como as pessoas que a constituem) tem diante do futuro tecnológico e as possibilidades utópicas de se posicionar diante dele. Assim, com essa realidade que se apresenta com a inserção da internet, das redes sociais, dos aplicativos de comunicação instantânea, da Inteligência Artificial e tantos dispositivos e ações tecnológicas em nossas vidas, precisamos compreender/constituir uma *héxis* (postura/disposição) política também como educação matemática. O ato de educar(-se) pela(s) matemática(as) pode assumir a criticidade da transposição de problemas, vislumbrando o estranhamento do que é (im)posto e a conscientização do que está por trás do que se apresenta, ou seja, problematizar o próprio problema é um ato importante para a constituição do bem comum. Nesse ínterim, tomamos como referência a esse bem comum, a *Sankofa*, filosofia africana, além de ideias e conceitos de povos originários, pois, buscamos perspectivas antropológicas ancestrais para discutimos as concepções de: cyborg, a qual evidencia um tornar-se que já é materializado com ações e dispositivos mundanos; futuro ancestral, como resgate do que não podemos perder de vista; e a própria transposição de problemas, como ação proeminente na educação matemática para questionar o que é vivenciado nas/com as redes sociais, por exemplo. Essas concepções confluem e indicam um educar(-se) pela(s) matemática(s), de forma fluída, com as próprias Tecnologias Digitais (TD). Em especial, neste artigo, exemplificamos suas confluências problematizando o que está por trás de algumas exclusões/inclusões evidenciadas na internet, também, discutidas com o uso da Inteligência Artificial e do Chat GPT, assim como, desveladas em cenas de produtos cinematográficos via Cinema por streaming. Nosso movimento lida com todas essas TD como meios de revelação e sustenta, pela(s) matemática(s), as proposições educacionais apresentadas em prol da transposição de problemas como ação “hacker” para um futuro ancestral.

Palavras-chave: Estudos Culturais, Inteligência Artificial, Redes Sociais

ABSTRACT

This theoretical essay aims to debate the social responsibility that mathematics education (also understood as the people who constitute it) has towards the technological future and the utopian possibilities of positioning itself in front of it. Thus, with this reality that presents itself with the insertion of the internet, social media, instant communication applications, Artificial Intelligence and so many technological devices and actions in our lives, we need to understand/constitute a political *hexis* (posture/disposition) as well as mathematics education. The act of educating (oneself) through mathematics can assume the criticality of problems transposing, envisioning the estrangement of what is (im)posed and the awareness of what is behind what is presented, that is, problematizing one's own problem is an important act for the constitution of the common good. In the meantime, we take as a reference to this common good, Sankofa, an African philosophy, in addition to ideas and concepts from original peoples, as we seek ancestral

anthropological perspectives to discuss the concepts of: cyborg, which highlights a becoming that is already materialized with worldly actions and devices; ancestral future, as a rescue of what we cannot lose sight of; and the transposition of problems, as a prominent action in mathematics education to question what is experienced on/with social media, for example. These conceptions converge and indicate an education through math(s), in a fluid way, with Digital Technologies (DT). In particular, in this article, we exemplify their confluences by problematizing what is behind some exclusions/inclusions evidenced on the internet, also discussed with the use of Artificial Intelligence, as well as revealed in scenes of cinematographic products through Cinema by streaming. Our movement deals with all these DT as means of revelation and supports, through math(s), the educational propositions presented in favor of problems transposing as a “hacker” action to an ancestral future.

Keywords: Cultural Studies, Artificial Intelligence, Social Media

1 O PRESENTE ...

O mundo passa por um momento necessário para o questionamento sobre as Tecnologias Digitais (TD), principalmente, em relação à Inteligência Artificial e às Redes Sociais. O papel desses recursos em nossas vidas e o nosso comportamento com eles demarcam mais um momento histórico controverso, inclusive diante do nosso posicionamento educacional para/em um futuro próximo. Diante disso, nosso papel é evocar a discussão de forma que a educação matemática se localize ao que sustenta as TD, como vem fazendo, mas que embarque em um processo crítico e político de conscientização das mazelas ambientais, racistas, xenofóbicas, LGBTQIA+fóbicas, misóginas etc. que o mundo enfrenta, também por meio das redes sociais e das intencionalidades humanas subjacentes às programações desses aparatos tecnológicos que já se tornaram capital.

Assumimos, então, o processo de conscientização amparados em Paulo Freire (1979) que entende a conscientização não somente como uma tomada de consciência, mas pelo desenvolvimento crítico dessa tomada de consciência. Logo,

A conscientização implica, pois, que ultrapássemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual [...] [a pessoa] assume uma posição epistemológica. A conscientização é, neste sentido, um teste de realidade. Quanto mais conscientização, mais se “desvela” a realidade [...]. Por esta mesma razão, a conscientização não consiste em “estar frente à realidade” assumindo uma posição falsamente intelectual. A conscientização não pode existir fora da “práxis”, ou melhor, sem o ato ação-reflexão. Esta unidade dialética constitui, de maneira permanente, o modo de ser ou de transformar o mundo que caracteriza [as pessoas]. Por isso mesmo, a conscientização é um compromisso histórico. É também consciência histórica: é inserção crítica na história, implica que [as pessoas] assumam o papel de sujeitos que fazem e refazem o mundo. Exige que [elas] criem sua existência com um material que a vida lhes oferece...A conscientização não está baseada sobre a consciência, de um lado, e o mundo, de outro; por outra parte, não pretende uma separação. Ao contrário, está baseada na relação consciência-mundo (Freire, 1979, p.15)



Assim, esse processo não implica em uma totalidade que alguém seria possível de obter ou dizer para a/e/o outra/outra/outro. Não há um certo a ser dito, seguido e simplesmente aceito. O que buscamos é a ação diante de situações em que se compreende o que é posto ou (im)posto e se reage em relação a isso.

Desse modo, assumimos conscientemente que a educação matemática (entendida também como as pessoas que a constituem) defende a experiência com Tecnologias Digitais em sala de aula e em diferentes espaços educativos (Rosa & Bairral & Amaral, 2015) e isso, a nosso ver, não é o problema em si, mas um *a priori* que se apresenta. Para nós, o que importa de fato são os problemas que estão por trás desse *a priori*. Ou seja, há uma crítica sobre como estamos sendo conduzidos pelas redes sociais? Há um entendimento do porquê as propagandas de “nosso interesse” aparecem em nossas *timelines*¹? Sabemos para que servem os *cookies*² que aceitamos durante a navegação em sites? Sabemos o porquê, se digitarmos em um dos principais sites de busca a expressão “mulher bonita” e clicarmos em imagens, das 50 primeiras que aparecerem, só duas são de mulheres negras (busca feita em 02/10/2023) e nenhuma de uma mulher trans (sem passabilidade) ou indígena? O que isso quer nos dizer? O que isso tem a ver com a(s) matemática(s) produzidas? O que isso tem a ver com nosso papel como educadoras/educadores/educadores? O que isso tem a ver com essa educação matemática com tecnologia, que já é *cyborg*, pois as pessoas conectadas já o são? Qual nossa responsabilidade sobre isso?

Assim, nossa questão se apresenta como: *qual é a responsabilidade social da educação matemática cyborg em um futuro tecnológico e como se posicionar diante dela?*

Nosso movimento de resposta é o de transposição de problemas (Rosa & Giraldo, 2023) defendendo uma posição crítica em relação à própria educação matemática que vivemos. Nesse sentido, assumimos que já somos *cyborgs* e discutimos o que isso significa diante de um passado recente, elencando os problemas que precisam ser questionados nesse íterim. Debateremos, então, nossa responsabilidade social com a/e/o outra/outra/outro em termos de ações, posições e posicionamentos também diante das

¹ “*Timeline* é uma palavra em inglês que significa “**linha do tempo**”, na língua portuguesa. O termo *timeline* é bastante conhecido entre os usuários das redes sociais na internet, como o *Facebook*, *Twitter* e *Instagram*. Trata-se da ordem das publicações feitas nas plataformas sociais online, ajudando o internauta a se orientar, exibindo as últimas atualizações feitas pelos seus amigos” (Enciclopédia Significados, 2011).

² “Os *cookies* são pequenos arquivos criados por sites visitados e que são salvos no computador do usuário, por meio do navegador. Esses arquivos contêm informações que servem para identificar o visitante, seja para personalizar a página de acordo com o perfil ou para facilitar o transporte de dados entre as páginas de um mesmo site. Cookies são também comumente relacionados a casos de violação de privacidade na web” (Alves, 2018).

redes sociais e em termos de negligenciar ou não a compreensão do que está por trás do *lôcus* tecnológico em que estamos envolvidas/envolvídes/envolvidos. Assim, rumamos para o futuro próximo, debatendo as Tecnologias Digitais atuais, principalmente, redes sociais e Inteligência Artificial, estranhando as intenções humanas que se apresentam. Em seguida, como proposição, adentramos à ancestralidade, inspirando-nos em conceitos dos povos originários para questionar a ordem da estrutura, a “Humanidade”, a “Matemática” (im)posta, suas relações com o que se reconhece como “saber”, suas relações com a história e com o poder. Logo, iniciamos o debate de uma postura política, de um movimento de disposição à política, ou seja, *héxis* política (Rosa, 2021, 2022b). Não obstante, recuperamos a ancestralidade e apontamos para um futuro utópico em que não abandonamos as TD, mas atuamos por meio da transposição de problemas na educação matemática experienciando criticamente as TD. Exemplificamos nossas proposições com ações investigativas com o Cinema via *streaming* e educação matemática, tentando elencar possibilidades de constituição/compreensão da responsabilidade social e da *héxis* política de professoras/professorias/professores em prol de um futuro ancestral.

2 O PASSADO RECENTE ...

Partimos, então, nessa proposta teórica, a discutir a ideia de *cyborgs*. Nesse sentido, quando lemos ou ouvimos essa palavra “ciborgue” ou “cyborg” (em inglês), parece automático nos remetermos ao Cinema, à ficção científica. De pronto, ao mentalizarmos a ficção científica, essa parece sempre prever o futuro. Se tomarmos o clássico filme Jornada na Estrelas (Star Trek – The Motion Picture) (Wise, 1979) como exemplo, podemos ver Spok (um dos cientistas alienígenas da nave principal do filme) se comunicando por meio de vídeo chamada. Quando que na década de 80 e 90 afirmaríamos que isso se tornaria factível nos anos 2000? No entanto, experienciamos isso hoje em dia e já assumimos como “natural”. Do mesmo modo, os *cyborgs*, há décadas, aparecem nos filmes de ficção científica. Esses seres transgressores do biológico são um tanto assustadores, “estranhos” e continuam aparecendo nas telas do Cinema, desde as grandes até, atualmente, as que cabem na palma de nossas mãos pelos *smartphones*. Desse modo, podemos também questionar: será que os *cyborgs* já não se tornaram um fato? Conforme Turkle (1997, p. 30, grifo da autora):



À medida que os seres humanos se confundem cada vez mais com a tecnologia e uns com os outros através da tecnologia, as velhas distinções entre o que é especificamente humano e o que é especificamente tecnológico tornam-se mais complexas. Estaremos a viver uma vida no ecrã ou *dentro* do ecrã? As novas relações tecnologicamente entretecidas obrigam-nos a perguntar até que ponto não nos tornámos já *cyborgs*, misturas transgressivas de biologia, tecnologia e código de computador.

Ou seja, os *cyborgs* entendidos como uma mistura de biologia com tecnologia, são descritos como organismos cibernéticos formados por misturas transgressivas de biologia, tecnologia e códigos de computador. Entretanto, atualmente, não assumem a imagem dos Borg (personagens *cyborgs* de Jornada nas Estrelas, Wise, 1979) e nem a imagem do próprio Robocop do filme de 1997 (Verhoeven, 1987). Atualmente, eles (os *cyborgs*) assumem o que é dito por Haraway (2009, p. 36):

Um ciborgue é um organismo cibernético, um híbrido de máquina e organismo, uma criatura de realidade social e, também, uma criatura de ficção. Realidade social significa relações sociais vividas, significa nossa construção política mais importante, significa uma ficção capaz de mudar o mundo.

São vistos, então, como seres vivos cibernéticos híbridos e maquínicos, criaturas de realidade social, ou seja, pessoas que perpetram relações sociais em seu tempo vivido com e por meio de tecnologias, digitais ou não, aplicativos, dispositivos, formas de pensar, visualizar, curtir, propagar informações, matematizar, avaliar, se posicionar ou se ocultar diante da realidade mundana. Nesse caso, *cyborg* significa o ser que já está com a realidade social tecnológica e que mesmo assumindo uma dita posição “neutra”, de fato, assume o lado do opressor, pois, de fato não há neutralidade (Rosa & Giraldo, 2023), e provoca uma construção política.

Diante disso, o que precisa nos importar em relação ao sentido constituído para esse termo é a tentativa, a possibilidade de elencar uma utopia, uma ficção capaz de mudar o mundo, uma figura que expresse, “nossa compreensão dessa constituição chamada *cyborg*, não mais imaginária, [que leva] em consideração o corpo-próprio e a tecnologia, como o *ser-com-smartphone*, o qual se mostra como uma pessoa utilizando seu dispositivo móvel no ônibus, em trânsito, por exemplo” (Rosa & Caldeira, 2018, p.1078, grifo dos autores). Portanto, uma figura que não é mais assustadora como os Borgs de Jornada na Estrelas, mas que continua sendo transgressora (Haraway, 2009).

Assim, é uma figura transgressora ou ainda uma força transgressora dos dualismos clássicos como animal/máquina, corpo/mente, idealismo/materialismo, artificial/natural etc. É uma força que transgride o que é (im)posta como “coisas distintas”. Nessa perspectiva,

questionamos: em qual medida nós somos animais e o quanto nós já fomos, somos e continuaremos sendo máquina? Em qual medida realmente há uma discrepância, uma dualidade, entre animal e máquina? Em qual medida há uma dualidade entre corpo e mente, como se o corpo biológico fosse separado da mente, da forma da pessoa pensar e agir? Em qual medida há discrepância entre idealismo e materialismo, como se algo ideal fosse separado do material? O ideal não se lança sempre sobre o material e o material não se constitui material porque houve um ideal antes? Ou mesmo em conjunto? O que é de fato artificial e natural/normal? O que é normalidade? O que é ser normal? Quem define isso?

Mesmo transgredindo a ideia de normalidade, naturalidade e artificialidade criada sobre um padrão estético, que é dado por um modelo branco, masculino e europeu, a imagem de *cyborg* que nos atravessa por muito tempo se manteve como a figura do “mostro”. A figura transgressora humano-máquina sendo monstruosa, mas, atualmente, a ideia da pessoa que está plugada ao *smartphone*, perpassando a ideia de biológico e maquínico, ao mesmo tempo, continua sendo monstruosa? Somos, então, monstras/monstres/monstros?

Essa inquietação está condicionada à incomodação perene sobre algo que nos carrega, que nos força a ir para um lugar que parece não nos pertencer, ou um lugar que somos forjadas/forjades/forjados a pensar que não nos pertence. Ou seja, um corpo maquínico parece não nos pertencer como “natural”, “normal”. Por outro lado, a realidade vivida nos mostra que já somos híbridas/híbrides/híbridos, ou seja, somos, porque já nos conectamos de forma permanente, já mergulhamos na realidade digital (dita virtual) ao mesmo tempo que estamos na realidade mundana, ambas facetas de uma mesma realidade. O hibridismo, então, se materializa de forma evidente quando esquecemos o celular e automaticamente nos sentimos nus, como se algo de nós tivesse ficado junto ao aparelho. Como não se conectar? Como não checar o WhatsApp, as redes sociais? Então, nesse movimento tecnológico contínuo, já somos *cyborgs*.

Porém, há tempo já somos *cyborgs* e parece que não percebemos, pois, quando as pessoas experimentam anabolizantes, elas já inserem no corpo biológico uma tecnologia para modificar o seu próprio corpo, não? Quando elas usam toxina botulínica, o famoso *botox*, para se sentirem mais novas e reconhecerem esse sentimento na sua imagem, elas já não inserem uma tecnologia que modifica sua aparência, mantendo essa tecnologia até quando durar seu efeito? Logo, isso já nos atravessa, não? Já atravessa os

nossos corpos biológicos, para que nos sintamos diferentes, ou para que de fato os transformemos. Isso, portanto, já é uma transgressão.

Outra materialidade *cyborg* é facilmente visível quando as pessoas fazem “harmonização” facial, a qual altera a fisionomia, alterando a percepção que a/ê/o outra/outra/outro tem de nós. Também, a lipoaspiração e tantos outros procedimentos relativos ao corpo como suplementos alimentares e academias de ginástica com a programação de exercícios e com objetivo estético de carnalidade corpórea, são formas tecnológicas de alteração do corpo, as quais se tornam procedimentos maquínicos de cunho transgressor.

Em outras palavras, por mais que uma pessoa não tenha mecanismos cibernéticos substituindo membros do seu corpo, colocando próteses, por exemplo, precisamos entender que ela já rompe com a suposta normalidade do que se considera humano. O fato de ter anabolizantes, toxina botulínica, harmonização facial, lipoaspiração, dentre tantos outros exemplos sobre a carnalidade corpórea, já torna a pessoa *cyborg* (Rosa, 2023, p. 215)

Logo, já somos *cyborgs* por diversos sentidos e de diversas formas, mas desejamos ir além, desejamos atuar na educação matemática como *cyborgs* que venham a representar a força de mudar o mundo, *cyborgs* no sentido de transgredir ideias (im)postas e estruturantes de uma visão eurocêntrica, de uma Matemática (com letra maiúscula) disciplinar, conteudista e dita como sendo “neutra”. Buscamos ser *cyborgs*, mas por meio de uma “postura crítica de não dominação da mulher, por exemplo, assumindo que aquilo que seria dito ‘função do homem’ também já a desnaturaliza frente à sociedade machista e a faz transgredir o dito ‘esperado’, tornando-a também *cyborg*” (Rosa, 2023, p. 215).

Embora, muitos exemplos dados, não considerem as Tecnologias Digitais diretamente, na verdade, elas de fato continuam estando presentes em todos os momentos, desde a esteira de corrida na academia até o site de busca da pessoa (profissional) que aplicará a toxina botulínica. As tecnologias são incorporadas e conforme Merleau-Ponty (2006) compreendemos que ao habituarmos-nos ao *smartphone*, ao *tablet*, aos óculos de realidade virtual, à realidade aumentada, ao videogame, aos jogos eletrônicos, ao chatGPT entre tantos outros exemplos, já exercemos um ato de nos instalar nesses dispositivos. Nos instalamos nesses recursos tecnológicos ou, inversamente, fazemos eles participarem do nosso corpo-próprio. Então, nos conectamos, nos plugamos e isso faz com que as tecnologias sejam incorporadas, corporificadas. Inclusive, há estudos de cognição corporificada na educação matemática que discutem as

tecnologias de reconhecimento corpóreo e nosso movimento perceptivo em relação a elas na constituição do conhecimento matemático (Silva & Rosa, 2020; Rosa, Farsani & Silva, 2020).

Assim, começamos a pensar qual o problema que se (com)figura? Ou seja, qual o problema que se figura com? Em termos de configuração e até de programação antropológica? O problema seria o ambiente? Entendendo que somos *cyborgs*, devido a toda essa tecnologia impregnada em nós, não nos sentimos confortáveis e, então, o problema seria o aparato tecnológico que carregamos? Que incorporamos? Seria o ambiente cibernético que está nos deixando assim, desconfortáveis com a figura *cyborg* atual? O que está fazendo com que estejamos conectados às máquinas de forma abusiva? O problema seria (ou se configura como) estarmos deixando de sermos humanos? Estamos nos tornando máquinas? Ou o problema é a falta de individualidade e a sociabilidade cada vez mais digital, uma vez que estamos sempre conectados às redes sociais *stalkeando* as pessoas, vivendo plugados e expondo a nossa vida lá? Qual é o problema que se configura? Seria que, ao nos conectar à máquina, ela e nós, nos tornamos um em rede, de forma a expomos nossa vida e não termos mais individualidade? Seria a falta de contato físico, pelo fato de abandonarmos, por vezes, as pessoas, para poder estar no celular? Mesmo estando em um ambiente comum, como em um restaurante, onde nós, as pessoas que estão conosco e mesmo as pessoas em outras mesas, estão olhando para os aparelhos de celular, escrevendo a terceiros via WhatsApp e até mandando mensagens para as pessoas que estão na sua frente? Que problema é esse? E a matemática que subjaz esse aparato tecnológico e que dá condições de sua existência? O problema está onde? No nosso futuro? O problema que se configura é o futuro com TD? Será tudo? Ou será nada?

Assumimos que somos *cyborgs*, pois, de fato, nós somos *cyborgs*, mas que tipo de *cyborgs* queremos ser? Como a educação matemática ajuda a pensar nos *cyborgs* que nos tornamos e o que desejamos ser? Ou seja, como a educação matemática ajuda a pensar para onde temos que ir? Logo, alguns problemas se configuram: para onde nós estamos indo? Aonde nós vamos chegar? Qual nossa concepção de espacialidade? Estamos simplesmente indo e pronto? Qual nossa concepção de movimento? Ou temos um modo de parar, pensar e mudar o mundo? Qual nossa concepção de temporalidade? Podemos ser *cyborgs* utópicos que adiam o fim do mundo e possuem um futuro ancestral?

3 O FUTURO ANCESTRAL ...

Iniciamos essa seção com duas imagens (figura 1 e figura 2). Essas imagens introduzem o que queremos falar sobre futuro ancestral.



Figura 1: Ancestralidade Africana
Fonte: Baobá Raiz Africana (2018)



Figura 2: Ancestralidade Indígena
Fonte: Hellinger (2020)

A figura 1 traz a imagem de diferentes gerações de pessoas pretas e a figura 2 de gerações concebidas pela cosmologia de povos originários. Assim, entendemos ser importante olharmos para o futuro, tendo como referência a ancestralidade. Ou seja, se quisermos adiar o fim do mundo, conforme Krenak (2019), precisamos nos guiar pelos nossos ancestrais, ouvir nossa ancestralidade na vertente dos povos originários, seguir a filosofia dos povos africanos.

Em termos de educação matemática, por exemplo, a discussão de temporalidade/espacialidade pode e deve ser orientada pela *Sankofa*. Karenga (1995, p.39) revela:

Sankofa, um conceito Akan de recuperação histórica, significa literalmente 'devolver e recuperá-lo', mas conceitualmente é mais expansivo. Requer uma recuperação, resultado de pesquisas intelectualmente rigorosas, culturalmente fundamentadas e focadas no futuro.

Interpretando o que diz o autor, acreditamos que o produto de um rigor intelectual é a compreensão do conceito, mas esse é um processo vivido, vivido e corporificado. Como um movimento para o futuro "A palavra sankofa, como usada pelo povo de língua akan de Gana, é um imperativo gramatical, o que significa que, para avançar, é preciso refletir e recuperar as ideias culturais tradicionais" (Powell & Temple, 2001, p. 369). Ou seja, o conhecimento constituído pelos nossos antepassados é uma ponte para o futuro e pode permitir-nos viver melhor.

Sankofa, então, não se trata simplesmente de extrair algo do passado como se fosse um produto, mas de descobrir e recuperar valores que remetem à humanidade, ao ser consigo, com as/es/os outras/outres/outros e com o mundo, o que sugere ações reveladoras das possibilidades humanas. Inventar, criar, imaginar... são movimentos intencionais que indicam essas possibilidades futuras. Mas, matematicamente, comparar, relacionar, mensurar, temporalizar, especializar... nos remetem a aprender como que nossas/nossas/nossos antepassadas/antepassades/antepassados liam o mundo e o habitavam, preservando-o, respeitando-o. A ideia é descobrir e recuperar o nosso maior valor, a vida. Nossa ancestralidade nos ensina muito sobre isso, por exemplo, quando não nos limitamos a ser manipulados por dispositivos, recursos e *gadgets* tecnológicos. No entanto, nossas/nossas/nossos ancestrais também experimentaram e fabricaram tecnologias, mas não esqueceram o poder de cantar, dançar, a alegria de viver. Krenak (2022, p. 38) afirma: "Os orixás, assim como os ancestrais indígenas e de outras tradições, criaram mundos onde as pessoas podiam experimentar a vida, cantar e dançar, mas parece que a vontade do capital é empobrecer a existência".

Ao contrário de uma visão em prol do capital (inclusive simbólico), queremos aprender com a ancestralidade, voltar-nos para trás, ou seja, olhar para trás com olhos no futuro, vivendo o agora. Segundo Coleman e Johnson (2009, p. 19), *Sankofa* refere-se ao "sentimento de olhar para trás para ir em frente. Está enraizada na noção de que conhecer a própria história é fundamental para a orientação adequada do seu futuro. A noção de Sankofa também implica que tudo o que fazemos é interligado e cíclico".

Talvez, não seja exatamente cíclico, mas espiral, ou melhor, sob um aspecto de vórtice. Nossas agências se movem na direção do futuro em um fluxo contínuo que vai e volta, em infinitas linhas curvas que se cruzam e se entrecruzam, em um movimento de ir e vir, para todos os lados, retornando e prostrando-se diante do que de fato faz a diferença. Isso acontece com a presença das/des/dos outras/outres/outros e do mundo conosco, o tempo todo.

Nesse movimento, *Sankofa* assume uma simbologia particular, na qual um pássaro se dirige para trás, mostrando seu movimento para a ancestralidade. Segundo Dompere (2006, p. 62):

O *Asantrofi anoma* é um pássaro conceitual que tem a cabeça torcida para trás enquanto em um movimento para frente com um olho apontado para o passado e o outro olho apontado para o futuro. Essa ave conceitual representa fenômenos multiinterpretativos dentro do sistema conceitual de informação, aprendizagem, aquisição de conhecimento, sabedoria coletiva e decisão como processos em unidade.

Além disso, essa ave é sábia (figura 3). Ela se vira para trás e com o bico pega o ovo que estava no passado, mas que ganhará vida no presente e que aos olhos dos antigos já é um ser vivo para o futuro. O pássaro do presente se volta para o passado para aprender e adquirir sabedoria, trazendo seu ovo que, dois passos à frente, encontrará o futuro, sem medo, sem se intimidar.



Figura 3: Adinkra da Sankofa
Fonte: O Afroliterato (2023)

A partir disso, Temple (2010, p. 128) comenta que a diáspora africana para países como o Brasil e os Estados Unidos da América levou a "usos inovadores da Sankofa nas comunidades globais que agora reivindicamos como um espaço geográfico africano". Dessa forma, entendemos que os diferentes usos da *Sankofa* em movimentos inovadores exigem um tratamento pedagógico da *Sankofa* na educação e na educação matemática,

valorizando a cultura africana. Na verdade, a educação *Sankofa* é baseada no voltar-se à ancestralidade para aprender a valorizar a vida, os outros e o mundo.

Dessa forma, retornamos a Krenak (2022) com seu livro chamado “Futuro Ancestral”, no qual, ele afirma: “Os antigos diziam que quando a gente botava um mastro no chão para fazer nossos ritos, ele marcava o centro do mundo. É mágico que o centro possa estar em tantos lugares, mas de que mundo estamos falando?” (Krenak, 2022, p. 31-32). Para ele, é mágico que o centro possa estar em tantos lugares, bastando colocar um mastro no chão. De todo modo, é em relação a essa forma de pensar, a essa matemática, que nos dispusemos a dialogar. Ou seja, de que centro estamos falando? De que mundo estamos falando?

Entender a cultura dos povos originários e orientar-se por ela não é simplesmente pegar um bastão, colocar no chão e afirmar que ali é o centro do mundo. Mas, entender de que mundo estamos falando? O que está por trás do sentido de mundo? O que ele significa para nós? O que somos em relação a ele? Seria só esse mundo que conhecemos? Só a realidade mundana em que vivemos? Somente esse espaço mundano? Ou é o ancestral também? Ou é o espiritual também? Ou são tantos quantos mundos possíveis? Mundos imaginários? O próprio vivenciar “coisas” além? O ato de criar, por exemplo?

Krenak (2022, p. 32) afirma: “O desafio que proponho aqui é imaginar cartografias, camadas de mundos, nas quais as narrativas sejam tão plurais que não precisamos entrar em conflito ao evocar diferentes histórias de fundação”, ou seja, respeitar a pluralidade, respeitar a/ê/o outra/outra/outro, não precisando entrar em conflito, brigar com quem não entende, com quem não acredita naquilo que acreditamos, na nossa religiosidade, na nossa espiritualidade.

Nesse sentido, as narrativas são plurais e respeitamos a pluralidade delas, pois, elas estão no mundo, com o mundo e são produzidas com esse. Logo, precisamos continuar a escutar essas narrativas, mas, também, precisamos continuar a dançar e cantar, para que não sigamos uma lógica de pensar somente em nós, mas nas/nos/nas outras/outros/outros e com as/es/os outras/outros/outros. Não podemos pensar somente em bens materiais, no que se pode adquirir, na melhor casa, no melhor carro, na melhor viagem, no tirar “*self*” para mostrar na rede social, no melhor corpo, tornando-nos, cada vez mais, *cyborgs zumbis*.

Nesse sentido, a ideia de *cyborg zumbi* perpassa o que a imagem cinematográfica do zumbi revela nas séries e filmes. Mais do que a própria imagem inicial do *cyborg* da década de 80, a imagem do zumbi assusta e permanece intacta desde seu início. Conforme Feather (2023, p. 95):

[...] o zumbi desconfigura o seu rosto à medida que se mantém por muito tempo sob a forma zumbizada. Ele não tem rosto porque o tempo proporcionou uma desconfiguração, suas memórias, se é que existem, tornam-se cada vez mais rasas com o passar do tempo. O zumbi apresenta uma fome insaciável. Eles se alimentam de outras vidas e, com isso, os outros habitantes feridos também se tornam zumbis. Tornam-se porque morrem ou porque se contaminam. Os zumbis são, essencialmente, geradores de outros zumbis...

Assim, a/ê/o *cyborg zumbi* é a figura que não tem rosto porque mantém a transgressão biológica de seu corpo desconfigurando inclusive o próprio rosto, com toxina botulínica, (des)harmonização facial ou outros procedimentos. Também, não tem rosto porque permanece oculta/oculte/oculto atrás das redes sociais, intencionalmente, escondendo-se devido a objetivos escusos ou mesmo nocivos a outras/outres/outros. As (des)harmonizações surgem simplesmente para se tentar ser vista/viste/visto como jovem, sendo que seu tempo vivido não possui poucos anos, na esfera cronológica. Ela/elu/ele não se pergunta: o que é isso juventude? Nem tampouco considera sua ancestralidade, pois, suas memórias não existem ou, cada vez mais, tornam-se mais rasas. Logo, precisamos lutar para transformar o mundo, mesmo sabendo que há inúmeros *cyborgs zumbis* e que são geradoras/geradores/geradores de outras/outres/outros zumbis que as/es/os seguem nas redes sociais, que curtem e vivem em função de curtir fotos, vídeos, postagens, sem pensar, sem saber o porquê de estarem ali. Simplesmente aceitam o algoritmo da internet ou nem sabem de sua existência.

Assim, como Krenak (2022, p. 27) revela “Vamos escutar a voz dos rios, pois eles falam. Sejamos água, em matéria e espírito, em nossa movência e capacidade de mudar de rumo, ou estaremos perdidos”. Logo, precisamos de fato mudar de rumo. Nesse sentido, visto que a transgressão configurada como *cyborg* já está em nós, precisamos atentar para que essa não se torne completamente uma configuração zumbi. Temos que entender antes, que já somos água, já somos mundo e já somos terra, porém, acabamos esquecendo disso. Colocamos de lado nossos valores ancestrais e isso vale para todas/todes/todos nós.

Mesmo que alguém diga que não é *cyborg*, que nunca usou anabolizante, que nunca fez lipoaspiração, que nunca experimentou toxina botulínica e que nunca irá

experimental, que não fez e não fará (des)harmonização facial, que não usa celular (o que é bem difícil hoje em dia), que não se conecta a alguma tecnologia, entre outras argumentações, mesmo assim, essa pessoa é *cyborg*. Isso se dá porque, esse rio que analogicamente nós temos que ser e que nos separamos dele, o esquecendo, esse mesmo rio, esse mesmo mar, diríamos, está minado de microplásticos. Assim, os peixes que comemos comem esses microplásticos e nós, por consequência, também comemos esses microplásticos. Já há estudos que provam que já foram detectadas nanopartículas de microplástico nas células (Vethaak & Legler, 2021) embora sem evidências de prejuízos ao corpo humano. Então, mesmo não fazendo qualquer das ações que caracterizam um *cyborg*, somos *cyborgs*, enquanto mistura transgressora de biologia e tecnologia, pois, temos microplásticos em nós. Consequência provocada pela ação de destruição do meio ambiente gerada pela “Humanidade”. Nesse sentido, questionamos em conjunto com Krenak (2019, p. 12),

como é que, ao longo dos últimos 2 mil ou 3 mil anos, nós construímos a ideia de humanidade? Será que ela não está na base de muitas das escolhas erradas que fizemos, justificando o uso da violência? A ideia de que os brancos europeus podiam sair colonizando o resto do mundo estava sustentada na premissa de que havia uma humanidade esclarecida que precisava ir ao encontro da humanidade obscurecida, trazendo-a para essa luz incrível. Esse chamado para o seio da civilização sempre foi justificado pela noção de que existe um jeito de estar aqui na Terra, uma certa verdade, ou uma concepção de verdade, que guiou muitas das escolhas feitas em diferentes períodos da história.

Entre as escolhas erradas, podemos dizer que a de nos constituirmos *cyborgs* pode ser uma delas, pois, esse jeito de estarmos no mundo está nos levando à morte. Mas esse mesmo jeito, também nos deu mais tempo de vida na Terra, com próteses, transplantes, medicamentos...O que, de fato, precisamos indagar, é esse tempo vivido, é essa nova maneira de, inclusive, sermos *cyborgs*...uma/ume/um *cyborg zumbi*. O que está por trás desse ato de seguir pessoas, curtir *posts*, compartilhar qualquer tipo de informação, opinar sem saber, atacar desproporcionalmente as pessoas nas redes sociais? O que estão nos levando a fazer, a ser? Podemos dizer que,

Para nós, a humanidade se configura pelos diversos modos de ser do humano, independentemente de credo, raça, etnia, gênero, idade, condição social ou sexualidade. No entanto, há uma “Humanidade” (por nós intencionalmente escrita com letra maiúscula, ou seja, definida pelo poder da ordem da estrutura) que se diz superior e nos é apresentada por conta daquilo que é definido como “esclarecido” (Rosa & Girado, 2023, p. 13)

Porém, as intenções do que se define como bom e mau, como certo e errado, como o que tem valor e o que não tem, assim como, os referentes dessas definições devem ser problematizados. Precisamos, pela(s) matemática(s), entender o que está por trás de uma definição que é feita e do problema que ela apresenta para ser resolvido. Precisamos transpor esse problema, indagar qual outros problemas se escondem ou são escondidos, para que não “passem em branco”, no contexto social, histórico, cultural em que vivemos. Mais que isso, precisamos retomar em termos de meio ambiente os valores, os saberes ancestrais para que esses também sirvam como referência de nossas decisões ambientais, humanas com o mundo e que orientem um caminhar possível para adiar esse “fim do mundo”. Assim, avançamos para um futuro utópico, um futuro na educação matemática que busque a responsabilidade social, que venha a desenvolver a *héxis* política e que promova a possibilidade de sermos outros tipos de *cyborgs*, ou seja, que possamos ser *cyborgs equilibristas* e quiçá *cyborgs hackers*.

4 RUMO A UM FUTURO UTÓPICO...

Segundo Fraga (2016, p. 2),

Utopia, do grego *ou-topos*, tradicionalmente vertida como *não lugar*, *lugar nenhum* ou *inexistente*, foi também manifesta, pelo criador do termo, Thomas More, como *eu-topos* (*lugar feliz*), podendo apresentar-se, ainda, negativamente, como *distopia* (*lugar de dificuldade* ou *de privação*) ou *antiutopia*, isto é, negação da utopia.

No nosso caso, buscamos um lugar feliz, buscamos situar-nos em um mundo de respeito às diferenças, ao meio ambiente, à mãe Terra, à diversidade de formas de vida, ao passado, aos sonhos...ao coletivo. Assim, para nós, a existência de microplásticos em nossos organismos, por exemplo, já é um ato antiutópico, o qual precisamos combater, nos orientando pelos valores ancestrais dos povos originários em relação ao meio ambiente. Além disso, precisamos compreender nossa responsabilidade social, tanto em relação às pessoas quanto em relação ao mundo. Nessa perspectiva, entendemos responsabilidade social, conforme Rosa (2022a), como a possibilidade que cada pessoa tem de prever os efeitos de seu comportamento em relação à sociedade, tendo em vista as próprias condições de vida desta sociedade, e de corrigir, se necessário, esse comportamento, tendo como referência o bem da outra pessoa, sua vida e suas necessidades. No caso da/de/do docente que ensina matemática, essa previsão se dá em termos educacionais, especificamente, educacionais matemáticos, e isso permeia a nossa



responsabilidade em proporcionar a indagação por parte das/des/dos estudantes, a problematização, a (re)invenção, as utopias dessas/dessus/desses.

Nessa perspectiva, educar(-se) pela(s) matemática(s) envolve o processo de dar sentidos ao que é debatido com base na(s) matemática(s), em um coletivo cosmovisionário não-excludente, em que as matemáticas são entendidas como processos de vida, como alicerces, as esperanças, as utopias e as diferentes formas de pensar e agir.

Assim, buscar um futuro que respeite o passado (como dizia Cazuza) é o que precisamos fazer. Nos inspirar nesses povos e suas formas de viver com, e respeitar, a ancestralidade, independente da ligação sanguínea, é um ato utópico e necessário. Como educadoras/educadores/educadores matemáticas/matemáticas/matemáticos advogamos pela compreensão/constituição de uma *héxis* política tanto das/des/dos docentes quanto das/des/dos discentes. Nesse sentido,

A *héxis* política é disposição a, é postura que assume como premissa o pluralismo político, a igualdade em termos de participação política e, consequentemente, a liberdade, o respeito às diferenças. Parte do princípio democrático, pois contraria a perspectiva de uma sociedade definida por um único grupo ou por uma só pessoa - ditadura ou totalitarismo - (ARENDT, 2003). Nesse viés, o potencial da educação matemática também está em contribuir para o desenvolvimento de forças democráticas na sociedade. Esse potencial surge da combinação de diversos fatores, os quais se apresentam como: o que é almejado? Também, quando, onde e por que, em termos de prática educativa matemática? (Rosa, 2022b, p. 219)

Logo, se dispor à liberdade da/de/do outra/outra/outro, do coletivo, à equidade e à igualdade participativa de discurso e de posicionamento, também, em relação ao que ensinar e ao que aprender e porque, é enfatizado e debatido enquanto compreensão/constituição da *héxis* política. Precisamos incorporar a problematização como condição do ato de educar pela(s) matemática(s). Para nós, esse ato é um processo de (re)invenção que se distingue de uma vertente conteudista estruturante, ligada a uma Matemática disciplinar, masculina, branca, cisheteronormativa, detentora de um estigma de poder e, muitas vezes, opressora.

Com isso, problematizar não é de fato um ato que se deseja quando se acredita estar certo acima de tudo e de todas/todos/todos, ou mesmo quando se segue uma rotina, uma moda, um modelo, um padrão. Por isso, queremos tentar entrar nas gretas, nas fissuras desse modelo de ensino de matemática que reproduz aulas, perguntas, resoluções, fórmulas, exercícios e que toma o conteúdo como “estopim” do planejamento desta aula de matemática. Queremos ir além, queremos estranhar essa Matemática (com letra maiúscula), transpondo os problemas que aparecem inicialmente como proposições,

mas que escondem de fato os problemas que “sem querer” “passam em branco”. Queremos *queerizar* (ou seja, estranhar pela vertente da Teoria Queer) (Lacerda & Rosa, 2023) essas proposições, essas questões respondíveis (pois já se sabe a resposta de antemão), esse *modus operandi* de ensino de matemática, sem imaginação.

Nosso movimento perpassa, atravessa aquilo que é estruturado, de forma a estabelecer encruzilhadas, de modo a indagar, questionar, problematizar percorrendo caminhos oblíquos. Dessa forma,

em termos de **transposição de problemas**, além de assumir o problema como *a priori*, [almejamos] ir além da posição que o problema inicialmente assume, refletindo, transformando-o e compreendendo a sua posição em um outro lugar, ou em um entre lugar. Queremos problematizar o próprio problema, questionando-o, indagando aquilo que se mostra em um primeiro momento. Ou seja, precisamos considerar diferentes perspectivas que se mostram pelo próprio problema *a priori*. Para nós, então, esse movimento de problematizar o próprio problema é o que pode tornar a problematização diferente de outras formas de crítica. Precisamos transpor o problema, desafiar o seu alvo, questionar o que se apresenta como contexto e, também, os detalhes, ao invés de simplesmente aceitar as condições apresentadas de antemão, por meio de uma argumentação estruturada. (Rosa & Giraldo, 2023, p.18, grifo do autor)

Dessa forma, precisamos problematizar o próprio problema, ou seja, nossa compreensão de corpo, por exemplo, nosso modelo de corpo, nossa definição de corpo bonito, nossa identificação do que é belo, nosso modelo estético, sempre foi o que reconhecemos atualmente? O que nos fez chegar a esse padrão? Quem nos fez chegar a esse padrão? O que nos condicionou a lançarmos mão de um corpo *cyborg* em prol da beleza? Essas e outras questões problematizam, questionam, estranham o problema *a priori*, “qual nossa compreensão de corpo bonito?”, mas não se limitam a responder ou resolver este problema, pois indagam o que está por trás dele, as intenções, o capital, o regime dominante, a regra, a norma, o próprio modelo. De fato, esse movimento precisa da(s) matemática(s) para sustentá-lo, pois, compreender o que é uma definição, como se processa uma definição, a qual domínio essa definição se relaciona, assim como, o que é modelo, matematicamente, como isso se dá, qual formalismo e rigor para se estabelecer um modelo, ou mesmo qual padrão, são articulações matemáticas proeminentes em todo esse processo de transposição de problemas.

No caso, devido a um padrão de beleza, fabricamos muitas coisas que sustentaram esse padrão, porque era rentável a manutenção dele, de forma a reforçar os discursos de uma definição do que é beleza e seus entornos, de uma falsa importância de se manter a juventude e o que essa manutenção significava em termos estéticos e perceptíveis.

Devido a isso, só é permitido seguir a esse modelo, de forma que entender, criar e imaginar outras possibilidades de beleza são atos inadmissíveis.

Para nós, o que importa para a compreensão de um futuro ancestral em relação a essa questão, resume-se no que Krenak (2022, p. 40) afirma, ou seja, “Essa configuração do corpo acatada hoje por muitos é apenas uma instituição pobre fabricada por uma civilização sem imaginação” e isso implica em luta, em resistência, em (re)existência, porque não educamos alguém para seguir um modelo superficial de beleza, disfarçado como saúde; não educamos para se atingir uma suposta perfeição; ou para que a pessoa se mostre como vitoriosa/vitoriose/vitório; e nem para que ela se sinta falsamente superior a algo ou a alguém. Da mesma forma “[...] não educamos crianças para que elas sejam campeãs em alguma coisa, mas para serem companheiras umas das outras” (Krenak, 2022, p. 115).

Isso é fundamental, pois, enquanto se defende que as/es/os estudantes sejam as/es/os melhores individualmente, educando para o mercado de trabalho, para os processos competitivos, não se questiona quem definiu isso? Por quê? Com qual intenção? Não nos colocamos como pessoas, como entes possíveis de uma mesma cosmovisão, como partes diferentes de um todo encarnado de forma equânime e que possamos ser companheiras/companheiros/companheiros. Assim, precisamos transpor o problema, ou seja, ao invés de perguntar como podemos ser as/es/os melhores, perguntaremos, quando, onde e quem nos (im)pôs essa ideia de ser melhor, como sendo o padrão a ser seguido? Também, por que fez isso, com qual intensão? Esse movimento importa, para podermos com essas indagações provocarmos as fissuras no próprio modelo.

Nesse sentido, sabemos o quanto é difícil uma mudança de paradigma, de paradigma educacional matemático ou a compreensão do sistema e a possibilidade de acreditar nas possibilidades de fissuras. Sabemos o quão é difícil inventar, deixar de seguir a cartilha, de seguir o planejamento da aula de matemática a partir do conteúdo. Porém, acreditamos que mesmo sendo *cyborgs*, inicialmente, podemos nos tornar *equilibristas*, porque pelo menos é uma abertura para que não haja repetição, para que não haja reprodução de um modelo de ensino de matemática que só é seguido por um movimento *zumbi*, sem reflexão, o qual serve para gerar outros zumbis. Nesse sentido, o *cyborg equilibrista* caracteriza-se pela figura do artista, de fato o equilibrista. Nesse caso,

Os conhecimentos produzidos pela ciência física dizem que para um artista sair do ponto A e chegar no ponto B ele precisará se equilibrar durante todo o percurso, ou seja, ele deverá fazer com que o centro da gravidade do seu corpo se mantenha em um plano (imaginário) que contém o cabo esticado durante todo o trajeto. A maromba deslocada para um lado pelo **equilibrista** para que, durante o caminhar, haja uma compensação de forças e o equilíbrio seja mantido. A arte de equilibrar-se exige o desenvolvimento de uma consciência das forças que agem sobre o equilibrista em um entendimento daquilo que o corpo pode ou não com os recursos que estão disponíveis. O pender para um lado chama o deslocamento imediato para o outro lado – um deslocamento de forças realizado durante todo o vertiginoso percurso, ação correta no momento correto, com a intensidade correta. A mobilização para um lado, para o outro, a percepção do vento, a percepção de si – corpo e mente unificados. O caos é desafiado por uma linha reta. **O equilibrista** mobiliza o caos a seu favor. O equilibrista deseja mobilizar o caos e gritar para todos e para si. Eu posso! Mesmo que não tenha certeza. Quando o equilibrista está na corda – espaço definido entre o caos caótico e a falsa sensação de ordem –, ele precisa se equilibrar. Não há saída! (Feather, 2023, p. 50-51, grifos nossos)

Essa figura impele um *cyborg* que se subjaz aos modos de ser do humano com suas transgressões corpóreas maquínicas, sem lástimas, sem revoluções, sem as devidas indignações sobre um sistema que a/ê/o conduziu para essa condição de *cyborg*, pois ela/elu/ele mantém o equilíbrio, ela/elu/ele equaciona matematicamente suas demandas. Ou seja, “jogos eletrônicos, robôs ou, nos dias atuais, os *bots*³, as plataformas de *streaming*⁴, as tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e de Realidade Virtual (RV) de alta imersão, assim como, as redes sociais interferem no comportamento humano, uma vez que o corpo-próprio incorpora esses recursos” (Rosa, 2023, p. 201) e tudo bem, pois para o *cyborg equilibrista* nada pode ser feito para mudar isso.

³ “*Bots* são, basicamente, programas de computador usados com fins de automação na internet — daí o porquê da sua denominação (abreviatura para o termo *robot*). Tratar do que são os *bots* exige uma abordagem complexa, que perpassa analisar quais são estrutura, a função e o uso do tipo de sistema automatizado de que se irá tratar. Conforme tais categorias, há vários tipos — normalmente denominados conforme nomenclatura técnica proveniente da Língua Inglesa —: desde o início da internet, há *bots* que realizam a tarefa de acessar, arquivar e rastrear os milhares de sites que diariamente são adicionados à rede (os chamados *web robots*, essenciais para desenvolver os motores de busca de páginas na internet); há os *bots* que realizam diálogos entre computador e ser humano, que operam em linguagem natural. (conhecidos como *chatbots*, tais como a Siri da Apple e a Alexa, da Amazon); outros que servem para espalhar publicidade comercial e vírus em massa (os *spambots*); e há, por fim, contas automatizadas em redes sociais (tais como o Facebook e o Twitter), que assumem uma identidade fabricada, se infiltram em redes de usuários, produzindo conteúdos diversos e interagindo, assim, com usuários humanos (os *social bots*). Quando necessitam da intervenção humana para disseminar conteúdo, os *bots* sociais são conhecidos como *sockpuppets* (“fantoques”, numa tradução livre); e os *sockpuppets*, quando possuem motivação política e/ou intervenção governamental, são frequentemente chamados de *trolls*. Quando ocorre a combinação entre *bots* e humanos, uns prestando assistência aos outros, configuram-se os ciborgues ou contas híbridas. Essa terminologia é meramente exemplificativa, dependendo do usuário (e/ou da cultura), ocorrem variações e confusões” (Fornasier, 2020, p. 15-16).

⁴ “[...] a transmissão, *em tempo real*, de dados de áudio e vídeo de um servidor para um aparelho — como computador, celular ou smart TV. [...] Geralmente, o termo *streaming* vem acompanhado das palavras *serviço* ou *plataforma*, já que se popularizou pelas empresas que oferecem vídeo (filmes, séries, documentários) ou áudio (músicas, podcasts) para serem consumidos em tempo real pelos clientes” (Leite, 2020, grifo do autor).

Nesse sentido,

[...] as redes sociais não controlam somente o comportamento e o tempo, mas influenciam, também, e cada vez mais, no autoconceito (imagem ou ideia que o indivíduo faz de si mesmo), na autoimagem (descrição que a pessoa faz de si, da forma como ela se vê) e na autoestima (a qualidade, o valor que o indivíduo se dá em relação ao que acredita ser) das pessoas (Sepulveda & Sepulveda, 2021, p.8-9)

Ou seja, nessa perspectiva, a interação nas/com as redes sociais e com os *bots* é “natural”, a vida é hoje matematicamente concebida como um algoritmo e devemos nos equilibrar nela, estudando a matemática desse algoritmo, talvez encontrando falhas nele, ou o aperfeiçoando. No caso, dos *bots* replicarem nas redes sociais notícias falsas criadas por perfis existentes, por exemplo, é uma demanda que precisa ser estudada matematicamente, com intuito de se entender como melhorar os *bots* para que se restrinja ou que se registre o que permitiu essa prática. A ideia é melhorar o sistema, é entendê-lo, equilibrando a vida em uma corda bamba.

Nesse ínterim, o *cyborg equilibrista* preocupa-se com o movimento ético que enreda o ChatGPT. Da mesma forma, preocupa-se com o modo, com a possibilidade dele (ChatGPT) substituir pessoas, no caso da educação matemática, substituir a/ê/o própria/próprie/próprio professora/professore/professor. O ChatGPT sendo um recurso de Inteligência Artificial (IA) que se utiliza da escrita generativa pode substituir completamente determinados tipos de redatores. Logo,

Avanços recentes em inteligência artificial generativa podem ter implicações generalizadas para produção e mercados de trabalho. Novos sistemas de IA generativa, como ChatGPT ou DALL-E, os quais podem ser solicitados a criar novos textos ou saídas visuais a partir de grandes quantidades de dados de treinamento, são qualitativamente diferentes da maioria dos exemplos históricos de tecnologias de automação. Ondas anteriores de automação impactaram predominantemente tarefas de “rotina” que consistem em sequências explícitas de etapas que poderiam ser facilmente codificadas e programadas em um computador (Autor e Dorn, 2013; Autor, 2015). Tarefas criativas e difíceis de codificar (como escrever e gerar imagens) em grande parte evitaram a automação - um padrão que os estudiosos observaram que pode mudar com o advento de técnicas profundas de aprendizagem que agora sustentam sistemas de IA generativos (Noy & Zhang, 2023, p. 1, tradução nossa)

As máquinas, neste momento, assumem pela mão do ser humano técnicas profundas de aprendizagem, as quais são entendidas em artigos das Ciências da Computação como modos de leitura de outros textos e redações na internet, por essa máquina, com a escrita de um novo texto a partir destas leituras, sobre o tema pretendido.



Nesse sentido, seria a máquina também *cyborg*? Que corpo ela assume? Seguindo Rosa (2023, p. 203), seria,

Um corpo que não tem intencionalidade? Ou um corpo cuja intencionalidade é programada? Na beira dessas questões, não podemos esquecer a outra ponta da bengala, isto é, as pessoas que são desenvolvedoras desse tipo de tecnologia, a generativa, assim como, seus usuários. A semelhança ao pensamento humano é admirável, mas esse pensamento não é livre do humano. Há um movimento intencional e diferentes materialidades que sustentam tanto a IA quanto outras tecnologias como a RA e a RV de alta imersão. O senso estético com a percepção dessas tecnologias é, de longe, implacável, uma vez que a própria estética e a experiência vivenciada com elas se referem aos nossos afetos e aversões, similarmente ao modo pelo qual o mundo atinge nosso corpo em suas superfícies sensoriais (ROSA, 2021). Todas essas TD são mundo e têm por base a ação humana, logo, a simbiose com elas perfaz o corpo-próprio, o qual continua sendo visto como uma totalidade. Não há separação em diferentes instâncias, o corpo-próprio se expõe como carnalidade intencional, conectado, plugado ao mundo, movendo-se espaço/temporalmente e agindo conforme o percebido (BICUDO, 2009)

Em termos da posição do equilibrista o que se destaca são as questões éticas e bioéticas em relação ao *cyborg* às avessas. Siri ou Alexa, por exemplo, que são assistentes virtuais desenvolvidas com IA assumem um papel humano utilizando linguagem natural para responder diferentes perguntas e sugerir ações tornando-se importantes ajudantes da vida diária. Também, assumindo o que seria categorizado como um papel humano, quando executam ações domiciliares e organizam a vida da/de/da sua/sua/seu proprietária/proprietária/proprietário, sua agenda, seus recados etc., cumprem importante papel e favorecem o cotidiano da humanidade. Assim, o equilibrista reage agradecendo a colaboração e tentando cada vez mais entender a IA para otimizá-la matematicamente. Isso já é um começo, pois a compreensão do sistema ajuda no entendimento do seu próprio papel no sistema. No caso, não é somente uma/uma/um reprodutora/reprodutora/reprodutor do sistema, mas a pessoa que o estuda, que tenta compreendê-lo que pode abrir-se à sua responsabilidade social diante do que as pessoas vivem, diante do planeta.

Ao estudar a IA, aprende-se que há vigilância de dados, há monitoramento de individualidades, o que, por vezes, provoca a não obtenção dessas assistentes para o convívio do lar. Do mesmo modo, abre-se à compreensão de que as redes sociais também sofrem vigilância de dados, devido ao fato de poderem servir para “[...] modelar e manipular as pessoas em vários sentidos. Vamos percebendo que elas fazem uso de uma abordagem comportamentalista que interfere nos processos de aprendizagens e na visão

de mundo dos indivíduos [...]” (Sepulveda & Sepulveda, 2021, p. 5), inclusive, em compreensões políticas e decisões eleitorais. Assim, ao equilibrarmos as situações podemos passar provavelmente pelo *insight* do sistema, pela compreensão dos algoritmos e pelas intenções humanas por trás deles. Podemos, então, perceber a máquina classificatória de Humanidades (Feather, 2023) e, com isso, não mais estudá-la para otimizá-la, aproveitando as facilidades, as estéticas, as realizações de pseudodesejos que ela promete e que muitas vezes realiza, mas, encontrando suas fissuras, suas gretas, pelas quais conseguiremos olhar para trás e trazer o “ovo no bico”. A Adinkra da *Sankofa* faz com retomemos a utopia da vida, do esperar e pode fazer com que nos lacemos a um movimento de hackeamento. Assim, ser um *cyborg hacker* se traduz como a utopia do momento rumo a um futuro ancestral, pois,

O hacker compreende o funcionamento do sistema e age sem deixar rastros. Entra, mobiliza e se modifica, reconfigura, reconfigurando-se, movimentando-se imperceptivelmente, propõe formas, caminhos, futuros inimagináveis. Cria panes no complexo sistema da Máquina Classificatória de Humanidades. (Feather, 2023, p.71)

Nosso movimento de educar(-se) pela(s) matemáticas perfaz, então, formas, caminhos, futuros utópicos de análise do que nos é apresentado com a redes sociais, com a IA e como fresta de discussão, principalmente, com a tela cinematográfica.

Como uma vertente de hackeamento, por exemplo, acreditamos que o Cinema nos dá e pode nos dar ainda mais possibilidades de estranhamentos, de *queerizar* aquilo que nos é (im)posto como modelo, como padrão, sem sequer nos ser dito o porquê. Transpor problemas, apresentados em obras de referência cinematográfica, por exemplo, permite-nos sustentar as indagações, as problematizações dos próprios problemas apresentados *a priori*, das questões mundanas, das proposições a serem seguidas, criticando, analisando, compreendendo, muitas vezes, nossa responsabilidade social e, por outras, constituindo héxis *política* sob a sustentação matemática.

A exemplo disso, em um processo de Cyberformação com professorias de matemática (Souza & Rosa, 2021; Rosa, 2022b), além de outros filmes e séries apresentados por essa autora e esse autor neste artigo, discutiram o filme *Coringa* (Phillips, 2019) como desencadeador do debate sobre macro/micro exclusões/inclusões (Catarina & Rosa, 2022), *M8* (De, 2019) para debater o racismo estrutural (Rosa & Powell, 2023) e o episódio 6, da primeira temporada de *Pose* (Murphy & Falchuk & Canals, 2018), para a reflexão sobre transfobia (Rosa, 2022b).

No caso desta série, Pose discute as questões de transgêneros, transexuais e travestis nos Estados Unidos na década de 80, dialogando sobre suas vivências, seus bailes, as diferentes formas de constituição de suas famílias (fora do padrão cisheteronormativo) e sobre a humanidade dessas pessoas. A experiência com essa série e com os demais filmes e episódios selecionados, partem da escolha pelas/peles/pelos professoras/professoras/professores que participaram da formação, de uma cena da série ou filme assistido, da análise desta cena diante de textos também pré-selecionados e que abordam a temática a ser debatida, e da produção de um planejamento de aula de matemática com a cena e/ou a temática em questão. O movimento é sempre de transposição dos problemas que a cena revela como desencadeadores do plano de aula. Assim, em uma das formações realizadas, a cena do episódio 6 de Pose (Murphy & Falchuk & Canals, 2018) que trata, em particular, da questão da transexualidade de uma personagem, e revela o diálogo entre as personagens Patty Bowes e Angel materializa um importante exemplo do que desejamos enfatizar. Angel é uma mulher transexual que mantém um romance com o marido de Patty e no diálogo entre elas, Patty, após revelação de Angel, não acredita que ela seja uma mulher trans (transgênero), pois, para Patty, a beleza, o comportamento, a voz de Angel evidenciam uma mulher cis (cisgênero), ou seja, condicionam sua passabilidade. Por causa desse estranhamento, Patty solicita a Angel uma prova que ela não era cis, pedindo-a, então, que mostrasse seu pênis como constatação, prova. Angel se nega e sustenta que tudo o que ela realmente gostaria de ser é impedido por essa parte de seu corpo e afirma “Se quiser ver quem eu sou, é o último lugar que deveria olhar”.

Somente com essa descrição da cena não é possível sensibilizar-se com a experiência estética vivenciada ao assisti-la. Mesmo assim, ela carrega um modo não técnico de perceber a situação. Assim,

a análise do produto cinematográfico não acontece de forma estanque, pois carrega um sentido próprio, há uma vivência do contexto emaranhada a todo processo, há uma percepção, por meio da própria experiência estética, do episódio, o qual desnuda o que Angel sente, o que ela é. Afirmo isso, pois, ao assistir o episódio, me coloquei no lugar dela, minha empatia se materializou em lágrimas (Rosa, 2022b, p. 236)

Nesse sentido, parece que há um retorno ao passado, no caso a década de 80, há um modo de ser empático, um modo de sentir específico, um modo não técnico de gostar e se envolver, que difere do modo técnico de dar *likes*, de curtir por curtir páginas e fotos.

Além disso, por meio dessa análise houve o planejamento de uma aula de matemática, a percepção de como a matemática sustentaria o que estava sendo discutido na película, ou seja, a existência de diferentes gêneros, foi problematizada. Nesse sentido, a construção de um plano de aula que relacionava a possibilidade de representação de diferentes bases numéricas, não somente a binária, à possibilidade de existência de diferentes gêneros, causou um movimento de mudança da aula de matemática, reconfigurando a forma de pensá-la (não mais a partir do conteúdo, mas tendo como meta a discussão de diferentes gêneros). Nesse ínterim, conforme Lacerda & Rosa (2023, p.19)

ao longo da pesquisa mostramos, inspirados em Rosa (2021), uma possível forma de educar pela matemática que objetive o respeito e a equidade. As relações entre concepções de gêneros e bases numéricas provocadas, geraram discussões profícuas em que a dialética emergiu como categoria de análise para a compreensão dessas relações conceituais entre a matemática e concepções de gêneros. Logo, possuímos indícios que a constituição do conhecimento matemático ocorre, pelos dados analisados, de forma dialética e isso nos leva a considerar a própria ligação existencial entre conceitos ditos de áreas opostas como forma de abrir possibilidades educacionais e horizontes perceptivos às professoras/professoras/professores, de discussão e diálogo sobre questões de gênero, também, nas aulas de matemática. Evidenciamos, então, que a área de educação matemática pode (deve) tratar de questões sociais, por exemplo, a compreensão da diversidade e subjetividade dos corpos em seu campo formativo. A educação matemática, a nosso ver, pode e deve assumir, respeitar e evidenciar a diversidade existencial, assim como, combater violências e discriminações, provocando nas/nes/nos estudantes o pensamento queer do estranhamento a qualquer tipo de agressão e a padrões sociais definidos por um grupo dominante. O educar pela matemática pode dar sentido a questões de equidade política ligadas às várias formas de representações de identidades de gêneros e de orientações sexuais.

Com isso, estabelecemos nossos movimentos em termos de tentativas de nos tornar *cyborgs hackers*, que encontram nas fissuras do *streaming* a possibilidade de mobilizar a educação matemática, de se modificar, de reconfigurá-la, reconfigurando-se, movimentando-se imperceptivelmente pelas gretas da própria internet, com a observância de importantes obras cinematográficas. Assim, é que se propõe formas, caminhos, futuros inimagináveis de aberturas à responsabilidade social e à héxis política, rumo a um futuro ancestral que ainda é utópico, mas que provoca ação de adiar o fim do mundo, pela conscientização humanitária em respeito à/ae/ao próxima/próxima/próximo.

5 A MATERIALIDADE DA UTOPIA DO MOMENTO...UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ANTROPOLÓGICA COMO ESPERANÇA

Neste ensaio, com a intenção de responder “*qual é a responsabilidade social da educação matemática cyborg em um futuro tecnológico e como se posicionar diante dela?*”, nos lançamos à constatação do *cyborg* que já nos tornamos, assumindo, de antemão, toda a transgressão de corpos que, de uma maneira ou de outra, se materializa com as tecnologias (digitais ou não) incorporadas em nosso viver. A educação matemática (reconhecida também como as pessoas que a constituem), então, já é *cyborg* e intensifica um fazer matemático com tecnologias, principalmente, digitais. A partir disso, coube-nos problematizar qual a responsabilidade social da educação matemática diante deste cenário tecnológico e, em relação a isso, debatemos que não podemos, em relação à possibilidade que temos de prever os efeitos do que estamos fazendo enquanto *cyborgs*, que consomem e plugam-se a diferentes tecnologias, não corrigirmos esse comportamento zumbi que draga a vida e que só objetiva gerar outros zumbis. Ou seja, há a reprodução de um ato de curtir, de seguir, de compartilhar aquilo que todo mundo curte, que todo mundo segue e que todo mundo compartilha, sem problematizar, sem compreender, sem identificar o motivo de curtir, seguir ou compartilhar. Há a naturalização do que é belo, do que é o corpo perfeito, do que é visto como “mulher bonita”, do que é dito para ser comprado, do que aparece como mercadoria, do que é marcado, caracterizado ou indicado como característica de uma pessoa ou ação. Sendo *cyborgs* zumbis, segue-se, curte-se e compartilha-se, sem questionar, sem problematizar, sem perceber os porquês para que aquilo esteja acontecendo. Assim, simplesmente reforça-se que outras/outres/outros tornem-se zumbis, tanto para questões desta natureza, como para questões políticas, sociais, de estigmatização.

Essas questões políticas e sociais que assumem um efeito zumbi, ainda são mais preocupantes. Entre elas, ações contra pessoas pretas, homossexuais, gordas, idosas, indígenas, entre tantas minorias, são reproduzidas sem que haja uma reflexão a respeito. Ou seja, pessoas são rechaçadas, menosprezadas, ditas e reafirmadas como inferiores em um constante ato de reproduzir mazelas que são (im)postas por uma classe, por um grupo, em uma ação programada, combinada, sob efeito manada.

A responsabilidade da educação matemática, neste momento, é, a nosso ver, mais que educar matematicamente, é educar pela(s) matemática(s), ou seja, é situar as relações com as tecnologias em uma perspectiva crítica, de transposição de problemas, a

qual produz a problematização do próprio problema, que se apresenta *a priori*. Nesse sentido, em um começo não tão drástico, podemos buscar a formação de *cyborgs equilibristas* que, em um anseio inicial, estudam as redes sociais, a Inteligência Artificial, as questões sociais e políticas pela Matemática, abrindo possibilidades de encontrar as fissuras possíveis para que a crítica emerga. No entanto, a busca por uma posição ancestral, visando o adiamento do fim do mundo, reconhecendo no meio ambiente a possibilidade de vida e nas cosmologias dos povos originários uma esperança antropológica, a educação matemática encontra na figura do *cyborg hacker* a possibilidade de se encontrar as gretas da utopia necessária para um futuro ancestral, um futuro crítico que entenda as matemáticas destes povos, que não se deixe levar pelo capital, pelas reproduções de atos preconceituosos e de discriminação e que de fato constitua uma *héxis* política em prol da vida e da liberdade.

Nesse sentido, o Cinema é um bom começo de debate e descobrimento destas fissuras e gretas do sistema, onde a película torna-se um meio de revelação de situações, ações e vivências possíveis em que a(s) matemática(s) sustenta(m) as discussões, as problematizações, as *queerizações* de modelos, algoritmos, padrões, impostos. Mesmo que a mudança de paradigma educacional, de ensino de matemática, de educação matemática pareça abstrato, irreconhecível, inalcançável, “vale lembrar que as utopias sempre preconizaram uma nova sociedade, onde *o não lugar* se encontrasse, enfim, com *o lugar feliz*” (Fraga, 2016, p. 6). Busquemos, então, pela(s) matemática(s), este lugar feliz.

REFERÊNCIAS

- Alves, P. (2018). O que são cookies? Entenda os dados que os sites guardam sobre você. *Techtudo*. Recuperado de <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/10/o-que-sao-cookies-entenda-os-dados-que-os-sites-guardam-sobre-voce.ghtml>
- Baobá Raiz Africana (2018). *O dia das mães e matriarcas*. (n.d.). M.facebook.com. Retrieved November 9, 2023, from https://m.facebook.com/219128028266167/photos/a.286824291496540/903823963129900/?type=3&_rdr
- Catarina, E. S. & Rosa, M. (2022). Pensando o Ensino de Matemática “Fora da Caixa”: Um Relato de Experiência na Aula de Macro/Micro Exclusões/Inclusões na Educação Matemática com Tecnologias Digitais.. In *Anais IX Congresso Ibero- Americano de Educação Matemática - IX CIBEM* (4247- 4257). São Paulo - SP. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/14bezDGvVDU2cCQMDPbl8V1CZLx65l83C/view>

- Coleman, M. N. & Johnson, A. J. (2009). Sankofa: History of and aspirations for Black psychology through the eyes of our elders. In H. Neville, S. Utsey, & B. Tynes (Eds.), *Handbook of African American psychology* (pp. 19-32). Thousand Oaks, CA: Sage
- De, J. (Director). (2019). *M8 - When Death Rescues Life* [Film]. Paris Filmes.
- Dompere, K. K. (2006). *Polyrhythmicity: Foundations of African philosophy*. London: Adonis & Abbey.
- Enciclopédia de Significados (2011). *Timeline (O que é, Conceito e Definição)*. (n.d.). Significados. <https://www.significados.com.br/timeline/>
- Feather, B. (2023). *A máquina classificatória de humanidades: escritos excrementais*. Tradução de Roberto Dalmo. São Paulo: Livraria da Física.
- Fornasier, M. O. O uso de bots sociais como ameaça à democracia. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 10, n. 1, p. 13-31, 2020.
- Fraga, P. D. (2016). Utopia: roteiro de um conceito. *Revista Espaço Acadêmico*, Dossiê Utopias 500 anos, 186, 1–7.
- Freire, p. (1979). *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. Tradução de Kátia de Mello e Silva. São Paulo: Cortez & Moraes.
- Haraway, D. J. (2009). Manifesto ciborgue: Ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In: T. Tadeu (Org.) *Antropologia do Ciborgue*. As vertigens do pós-humano (33-118). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Hellinger (2020). *Post* (B. Hellinger, Ed.) [@HellingerPage Post]. <https://twitter.com/HellingerPage/status/1250437096789008384>
 “Atrás de mim estão todos os meus ancestrais me dando força. A vida passou através deles até chegar a mim. E em honra a eles eu a viverei plenamente.”
- Karenga, M. (1995). Making the past meaningful: Kwanzaa and the concept of sankofa. *Reflections: Narratives of Professional Helping*, 1(4), 36-46.
- Krenak, A. (2019). *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Krenak, A. (2022). *Futuro Ancestral*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Lacerda, M. C & Rosa, M. (2023). Educação Matemática Queer: uma possibilidade dialética entre bases numéricas e concepções de gêneros. *Educação Matemática Em Revista*, 28(81), 1-19 (no prelo).
- Leite, V. (2020) **O que é streaming e como funciona essa tecnologia?** Nubank. Recuperado de: https://blog.nubank.com.br/o-que-e-streaming/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=17425398606&utm_term=&utm_word=&utm_content=&ad_position=&match_type=&location=1001655&device=c&utm_keyword_id=&utm_placement=&extension=&geolocation=1001655&google_channel=google_performance&gclid=Cj0KCQiA4uCcBhDdARIsAH5jyUle6 Pns GKS1b9tIrsnfV6RRPNxxIsvmTrujfTvlqQv4IpJN4DrpOcaApsBEALw_wcB
- Merleau-Ponty, M. (2006) *Fenomenologia da Percepção*. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Murphy, R., Falchuk, B. & Canals, S. (Creators). (2018) *Pose* [Serie]. FX.

- Noy, S. & Zhang, W. (2023). Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence. *Science*, 381 (6654), 187-192. DOI: [10.1126/science.adh2586](https://doi.org/10.1126/science.adh2586)
- O Afroliterato (2023). (n.d.). *Post* (J. Rafael, Ed.) [@Afroliterato Post]. Retrieved October 12, 2023, from <https://twitter.com/Afroliterato/status/1644413052605931536>
- 1/2 Sankofa é o Adinkra que nos mostra a necessidade de olhar para o passado e seguir para o futuro. Hoje 07/04 marcam 29 anos do genocídio Tutsi em Ruanda, em 1994 os Hutus começaram uma onda de assassinatos que durou até julho daquele ano, com o apoio das forças francesas +
- Phillips, T. (Director). (2019). *Coringa* [Film]. Warner Bros.
- Powell, A. & Temple, O. (2001). Seeding ethnomathematics with oware: Sankofa. *Teaching children mathematics*, 7(6), 369-375.
- Rosa, M. (2021). Teoria Queer, Números Binários e Educação Matemática: estranhando a matemática em prol de uma héxis política. *Educação Matemática em Revista-RS*, 2(22).
- Rosa, M. (2022a). Cyberformação com Professorias de Matemática: discutindo a responsabilidade social sobre o racismo com o Cinema. *Boletim GEPEM*, (80), 25–60. <https://doi.org/10.4322/gepem.2022.043>
- Rosa, M. (2022b). Cyberformação com professorias de matemática: a compreensão da héxis política à pedagogia queer. In.: A. C. Esquinalha (Org.) *Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades*. Brasília: SBEM.
- Rosa, M. (2023). Corpo-próprio, Tecnologias Digitais e Educação Matemática: percebendo-se cyborg. In.: M. V. Bicudo & J. M. L. Pinheiro (Org.). *Corpo-vivente e a constituição de conhecimento matemático* (187-227). São Paulo: Livraria da Física.
- Rosa, M., Bairral, M. A., & Amaral, R. B. (2015). *Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Rosa, M. & Caldeira, J. P.S. (2018). Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile: como se mostram? *Bolema*, 32 (62), 1068-1091. DOI: [10.1590/1980-4415v32n62a16](https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a16)
- Rosa, M., Farsani, D. & Silva, C. A. da. (2020) Mathematics Education, Body and Digital Games: the perception of the body-proper opening up horizons of mathematical knowledge constitution. *Mathematics Teaching Research Journal*, 12 (2), 310-324.
- Rosa, M., & Giraldo, V. A. (2023). Transposing problems: towards a decolonial based and (re)inventive Mathematics Education “doesn’t go blank”. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 13(2), 1-25. DOI: [10.37001/ripem.v13i2.3396](https://doi.org/10.37001/ripem.v13i2.3396)
- Rosa, M. & Powell, A. B. (2023). When mathematics education rescues life - cinema, racism and the possibility of Sankofa: how many M8 are there? (submitted)
- Sepulveda, D. & Sepulveda, Y. (2021). Os Dilemas das Redes e a Modulação dos Comportamentos dos Usuários: o que isso tem a ver com processos de aprendizagem? *Revista Aleph*, 36, 2-17. DOI: [10.22409/revistaleph.vi36.50581](https://doi.org/10.22409/revistaleph.vi36.50581)

- Silva, C. & Rosa, M. (2020). Corpo, Videogame e Constituição de Conhecimento Matemático: um estudo com Xbox Kinect. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 10 (3),45-69. DOI: [10.37001/ripem.v10i3.2687](https://doi.org/10.37001/ripem.v10i3.2687)
- Souza, M. F. de, & Rosa, M. (2021). Cyberformação, produtos cinematográficos e produção de aulas de matemática: em busca de uma educação matemática libertadora. *Educação Matemática Em Revista*, 26(71), 72-95. <https://doi.org/10.37001/emr.v26i71.2876>
- Temple, C. N. (2010). The emergence of Sankofa practice in the United States: A modern history. *Journal of Black Studies*, 41(1), 127-150.
- Turkle, S. (1997). *A Vida no Ecrã: a Identidade na Era da Internet*. Tradução de Paulo Faria. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Verhoeven, P. (Director) (1987). *Robocop: o policial do futuro* [Film]. Orion Pictures.
- Vethaak, A. D. & Legler, J. (2021). Microplastics and human health. *Science*. 371, 672-674. DOI: 1.1126/science.abe5041
- Wise, R. (Director) (1979). *Star Trek: The Motion Picture* [Film]. Paramount Pictures.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Cyborgs para um Futuro Ancestral: a transposição de problemas como ação hacker na educação matemática

Maurício Rosa

Doutor em Educação Matemática

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Ensino e Currículo e Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Matemática, Porto Alegre, Brasil

mauriciomatematica@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9682-4343>

Endereço de correspondência do principal autor

Avenida Paulo Gama nº 110 prédio 12201, Bairro Farroupilha, FATED, 90046-900, Porto Alegre (RS), Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro (Processo: 311858/2021-0).

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: M. Rosa

Coleta de dados: Não se aplica

Análise de dados: Não se Aplica

Discussão dos resultados: M. Rosa

Revisão e aprovação: M. Rosa

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro (Processo: 311858/2021-0) – Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

PROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.



CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da

revista Mércles Thadeu Moretti

Rosilene Beatriz

Machado Débora Regina

Wagner Jéssica Ignácio

Eduardo Sabel

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 10-12-2023 – Aprovado em: 05-03-2024

