

Educação Matemática Queer: uma possibilidade dialética entre bases numéricas e concepções de gêneros

Matheus Centa de Lacerda¹
Maurício Rosa²

Resumo: Este artigo investiga uma possível relação entre a educação matemática e concepções de gêneros, por meio de atividades envolvendo bases numéricas. Assim, a prática pedagógica que foi colocada em ação com estudantes de um 9º ano do ensino fundamental, visou, sob um viés *queer*, conscientizar sobre as identidades de gêneros (no plural) e sustentar, por meio da matemática, a luta da comunidade LGBTQIA+³ em termos de resistência e equidade. Nossos resultados apontam para uma promoção, por parte das/des/dos estudantes, da conscientização sobre a dialética existente entre a diversidade de gêneros e as representações de bases numéricas. Logo, a pesquisa qualitativa desenvolvida indica que as identidades de gêneros, assim como, as sexualidades (ditas como assuntos provenientes das ciências humanas) e as possibilidades de constituir conhecimento matemático com as atividades sobre bases numéricas desenvolvidas estão dialeticamente ancoradas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Teoria Queer. Gênero. Dialética. Bases Numéricas.

Queer Mathematics Education: a dialectical possibility between numerical bases and gender conceptions

Abstract: This article investigates a possible relationship between mathematics education and gender conceptions, through activities involving numerical bases. Thus, the pedagogical practice that was put into action with students in a 9th grade of elementary school, aimed, under a queer bias, to raise awareness about gender identities and to support, through mathematics, the struggle of the LGBTQIA+ community in terms of resilience and equity. Our results point to a promotion, by the students, of the awareness about the existing dialectic between the diversity of gender and the representations of numerical bases. Therefore, the developed qualitative research indicates that the identities of genders, as well as sexualities (said to come from the human sciences) and the possibilities of constituting mathematical knowledge with the developed activities on numerical bases are dialectically anchored.

Keywords: Mathematics Education. Queer Theory. Gender. Dialectic. Numerical Bases.

¹ Graduado em Licenciatura em Matemática. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul./SEDUC, Porto Alegre, RS, Brasil. matheus.ufrgs.mat@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1878-6633>

² Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – FAGED/PPGEMAT/UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. mauriciomatematica@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9682-4343>

³ “[...] L = Lésbicas - São mulheres que sentem atração afetiva/sexual pelo mesmo gênero, ou seja, outras mulheres. G= Gays - São homens que sentem atração afetiva/sexual pelo mesmo gênero, ou seja, outros homens. B = Bissexuais - Diz respeito aos homens e mulheres que sentem atração afetivo/sexual pelos gêneros masculino e feminino. T = Transexuais - A transexualidade não se relaciona com a orientação sexual, mas se refere à identidade de gênero. Dessa forma, corresponde às pessoas que não se identificam com o gênero atribuído em seu nascimento. As travestis também são incluídas neste grupo. Porém, apesar de se identificarem com a identidade feminina constituem um terceiro gênero. Q = Queer-Pessoas com o gênero 'Queer' são aquelas que transitam entre as noções de gênero, como é o caso das *drag queens*. A teoria queer defende que a orientação sexual e identidade de gênero não são resultado da funcionalidade biológica, mas de uma construção social. I = Intersexo - A pessoa intersexo está entre o feminino e o masculino. As suas combinações biológicas e desenvolvimento corporal - cromossomos, genitais, hormônios etc. - não se enquadram na norma binária (masculino ou feminino). Assexuais-Assexuais não sentem atração sexual por outras pessoas, independente do gênero. Existem diferentes níveis de assexualidade e é comum que estas pessoas não veem as relações sexuais humanas como prioridade. +, O + é utilizado para incluir outros grupos e variações de sexualidade e gênero. Aqui, são incluídos os pansexuais, por exemplo, que sentem atração por outras pessoas, independente do gênero” (SILVA,2020).

Educación matemática queer: una posibilidad dialéctica entre bases numéricas y concepciones de género

Resumen: Este artículo investiga una posible relación entre la educación matemática y las concepciones de género, a través de actividades que involucran bases numéricas. Así, la práctica pedagógica que se puso en marcha con estudiantes de un 9º grado de primaria, tuvo como objetivo, bajo un sesgo *queer*, sensibilizar sobre las identidades de género y apoyar, a través de las matemáticas, la lucha de la comunidad LGBTQIA+ en materia de resiliencia, y equidad. Nuestros resultados apuntan a una promoción, por parte de los estudiantes, de la conciencia sobre la dialéctica existente entre la diversidad de género y las representaciones de bases numéricas. Por tanto, la investigación cualitativa desarrollada indica que las identidades de géneros, así como sexualidades (que se dice provenir de las ciencias humanas) y posibilidades de constituir conocimiento matemático con las actividades desarrolladas sobre bases numéricas se anclan dialécticamente.

Palabras clave: Educación Matemática. Teoría Queer. Género. Dialéctico. Bases numéricas.

1 Nosso movimento investigativo inicial...

Esta pesquisa origina-se com o movimento de análise do texto de Rosa (2021). O texto debate como a educação matemática pode ajudar a sustentar a resistência e sobrevivência da população LGBTQIA+ por meio da compreensão/constituição da *héxis* política (que se refere à postura, à disposição à política e, conseqüentemente, à liberdade, conforme Rosa (2021, 2022)) por parte de professoras/professorias/professores e de suas/suas/seus estudantes. Rosa (2021) argumenta que o ato de educar pela matemática visando ao respeito, à manifestação e à emersão das subjetividades de gênero pode contribuir muito com a conscientização sobre a diversidade de gêneros. O texto, então, se debruça sobre o conceito de *héxis* política conectando-o à Teoria Queer, de modo a problematizar o sistema sexo-gênero e propondo uma reflexão didático-pedagógica sobre bases numéricas, em especial a base binária, suscitando a relação dessas diversas bases com a ampliação das tipologias de gênero no mundo. A reflexão didático-pedagógica ocorre com a apresentação e discussão de uma atividade-matemática que ao mesmo tempo que discute bases numéricas provoca o debate sobre gêneros.

Assim, a presente pesquisa efetiva a implementação dessa atividade-matemática proposta por Rosa (2021) em uma sala de aula do 9º ano do ensino fundamental, sob algumas remodelagens desta diante do grupo investigado, e busca responder:

Como ocorre a constituição do conhecimento matemático de estudantes quando elas/elus/eles experienciam atividades-matemáticas de bases numéricas que discutem concepções de gêneros?

Entre as respostas para essa pergunta, a qual corresponde à uma pesquisa maior desenvolvida em 2022 e 2023, trazemos neste artigo aquela identificada e sustentada no conceito filosófico da dialética. Logo, nesse artigo, apresentamos parte dos resultados da

pesquisa que teve como produção de dados a prática envolvendo bases numéricas e concepções de gêneros.

Nesse ínterim, compreendemos que a constituição do conhecimento matemático pode ocorrer de várias formas. Como descrito por Rosa e Bicudo (2018), a constituição do conhecimento é um processo espaço-temporal, dinâmico, sempre dirigido a algo e em movimento contínuo. Esse processo sempre está em busca e no entorno de algo a ser investigado e enlaça a curiosidade, o querer, o intuir e ante de tudo o perceber.

Nesta pesquisa, então, a pretensão de investigar como ocorre, no sentido de como se apresenta, como se mostra, a constituição do conhecimento matemático com atividades envolvendo bases numéricas e concepções de gêneros, vincula-se ao perceber as relações possíveis entre educação matemática e concepções de gêneros, a fim de vislumbrar proposições de aulas de matemática que provoquem a postura política das/des/dos⁴ estudantes.

Além disso, as bases numéricas são formas de representações numéricas usadas por diversos povos ao longo da história, de acordo com Rodrigues e Diniz (2015) para representar quantidades, além das diversas aplicações no cotidiano. Existem, então, vários sistemas de numeração, por isso “[...] um sistema de numeração pode ser binário, decimal, vigésimas, sexagesimal ou de qualquer outro tipo” (RODRIGUES; DINIZ, 2015, p. 580). No caso, o sistema de numeração binário assume um papel importante na linguagem das máquinas, principalmente, na base da linguagem de programação. Portanto, a diversidade de bases foi um caminho utilizado por Rosa (2021) para sustentar, por meio de um pensamento análogo, as concepções de gêneros. Dessa forma, assumimos a proposta de Rosa (2021) e a investigamos em sala de aula, vislumbrando a constituição de conhecimento de estudantes. Todavia, para entender as possíveis relações da educação matemática com as concepções de gêneros, nos movimentamos teoricamente para as discussões envolvendo gêneros.

Movimentos Teóricos: do estranhamento à síntese aos ditos opostos

Iniciamos essa seção discutindo a Teoria Queer. Nesse sentido, conforme Britzman

⁴ Adicionamos a “linguagem neutra” neste texto, uma vez que ele revela nosso posicionamento político de enfrentamento à discriminação de gêneros e à “heterossexualidade compulsória” (BUTLER, 2020), isto é, nos opomos à concepção social de que a heterossexualidade pode ser adotada de maneira independente das possíveis orientações sexuais de cada pessoa, assim como, somos contrários à ideia de que aqueles que diferirem desta adoção sejam considerados desviados e depravados. Embora o termo “linguagem neutra” seja usado devido ao reconhecimento popular de seu significante, entendemos que essa linguagem não é neutra, mas uma forma de não atribuição de generalização ao masculino, assim como, é uma forma de respeito às pessoas não-binárias. Logo, o texto já é um marco de posicionamento político ao também utilizar o gênero neutro, conforme Cassiano (2019), em sua escrita, pois empodera todes desviados e depravados.

(1995), pensamos nessa teoria como provocação ao engajamento, a qual funciona, principalmente, para superar estereótipos que contêm e rejeitam a comunidade LGBTQIA+, mas que se movimenta a estranhar aquilo que é dito impróprio, assim como, teorias, modelos, formas, modos, ditos convencionais, normais, neutros. O que é convencional? A partir de quem? Quem define a convenção? A partir de quais critérios? Nessa perspectiva, o que é normal? A partir de quais premissas, (im)posições, histórias, significações? Além de, o que é de fato neutro? Seria a não posição? Mas, o não se posicionar já não seria uma posição?

De imediato, para entendermos essa teoria que provoca o engajamento de superação de estereótipos, um interesse primordial é a busca por significação ao termo “queer”. Sendo assim, de acordo com Louro (2021):

Queer, pode ser traduzido por estranho, talvez ridículo, excêntrico, raro, extraordinário. Mas a expressão também se constitui na forma pejorativa com que são designados homens e mulheres homossexuais. Um insulto que tem, para usar o argumento de Judith Butler (1999), a força de uma invocação sempre repetida, um insulto que ecoa e reitera os gritos de muitos grupos homófobos, ao longo do tempo, e que, por isso, adquire força conferindo um lugar discriminado e abjeto àqueles a quem é dirigido (LOURO, 2021, p. 35).

Em sua origem o “queer” é atribuído ao sujeito dito como sendo estranho, pois não está dentro do padrão cisheteronormativo, ou seja, não se encaixa na (im)posição social pela qual cada pessoa precisa ser ou se comportar seguindo regras pré-estabelecidas, condicionadas ao genital de nascimento. Há uma suposta norma, uma imposição, para que todas as pessoas sejam e se comportem como pessoas heterossexuais (que possuem desejo sexual pelo sexo oposto) e cisgêneros (que se identificam com o gênero biologicamente estabelecido e condizente ao sexo de nascimento). Dessa forma, as pessoas que não se encaixam com o “padrão” (im)posto acabam sofrendo agressões, sendo marginalizadas e invisibilizadas. Não obstante, são consideradas “queer”, pois fogem desse padrão tido como normativo.

Entretanto, a Teoria Queer traz um movimento contrário à imposição de normas, à designação pejorativa do queer, à definição do termo no sentido discriminatório. Louro (2021), discute essa carga pejorativa associada ao termo queer, de modo que a palavra com o movimento de empoderamento da comunidade LGBTQIA+ e com os estudos de gêneros e sexualidades começou a ganhar força, de forma a ser ressignificada e se tornar uma vertente de força em oposição aos insultos e preconceitos discriminatórios. Então, essa oposição aparece como uma forma de luta por espaços em termos políticos de representação e poder, liberdade, respeito e, principalmente, equidade em todos os aspectos sociais.

Outro aspecto discutido por Louro (2021) nos remete ao espaço escolar, que também é definido socialmente como um local de enquadramento e padronização. Nesse sentido, a autora sugere a adoção de uma educação queer, de uma pedagogia queer, de modo que alguns processos de conscientização e entendimentos sobre a pluralidade sexual e identitária de gêneros sejam abordados. Logo, segundo Britzman (1995, p. 152, tradução nossa), uma educação queer condiciona desafios pedagógicos que se materializam no “[...] pensar eticamente sobre o que significam os discursos de diferença, escolha e visibilidade nas salas de aula, na pedagogia e em como a educação pode ser pensada”, além de abrir horizontes de problematização da própria educação que, mais do que nunca, precisa aprender com as demandas políticas de quem vive nos ou além dos limites sexuais.

Pensamos nesse processo de maneira fluida, de forma que essas discussões éticas, de diferença, de visibilidade façam parte de todas as disciplinas, inclusive as de matemática. Nesse sentido, assumimos a posição que as/es/os estudantes possam construir seus próprios artifícios para compreender as questões de gêneros e combater preconceitos, discriminações, agressões e violências relativas a gêneros, a sexualidades e a qualquer outro tipo de marcador social.

A nosso ver, uma pedagogia queer, uma educação queer e, no nosso caso, uma educação matemática queer perpassa a ideia de problematizar, questionar, inquirir os modelos, os padrões, as definições (todos entendidos como recursos matemáticos) do que nos é apresentado, (im)posto como suposta normalidade (ROSA; GIRALDO, 2023). Essas ações problematizadoras são ações de estranhamento e podem ser orientadas por processo educacionais pelos quais as/es/os estudantes dialoguem sobre as questões em pauta e constituam seu conhecimento de forma situada. Ou seja, esse movimento questionador, problematizador, de estranhamento de modelos, padrões (im)postos de forma habitual, histórica e cultural, é um movimento de “queerizar” (LACERDA; ROSA, 2023), inclusive algumas matemáticas. Segundo Louro (2021), então, para instigar discussões sobre gêneros e sexualidades, uma postura possível é adotar uma premissa de estranhamento, ou seja, agir de modo a estranhar estruturas sociais já estabelecidas. Esse estranhamento não é trivial, em um primeiro momento, mas pode se tornar prática reflexiva contundente, a nosso ver, também nas aulas de matemática. Compreendemos que (im)posições devem sempre ser colocadas em desconfiância, inicialmente, e em seguida serem transpostas. Isto é, buscar o problema *a priori* que se encontra atrás daquilo que é inicialmente perceptível (ROSA; GIRALDO, 2023). Pensar em binaridade, por exemplo, requer pensar em quem instituiu essa binaridade de gênero (a ideia de que só há dois gêneros – masculino e feminino – conforme sexo biológico), com que

intenção, a que ou a quem favorece esse modelo social? Ademais, pensar matematicamente sobre a base binária (zero ou um) pode sustentar essa afirmação, da existência de dois e somente dois Algarismos, assim como, de dois e somente dois gêneros. Porém, de fato só há essa base numérica? Ao que se destina? Com qual finalidade? Assim, provocar esse tipo de reflexão, estranhando a condição única de existência e o próprio modelo padrão, nos faz queerizar esses padrões e significar a possibilidade de uma educação matemática queer.

Além disso, em Rosa (2022), uma das discussões abordadas remete à posição da/de/do professora/professore/professor como uma/ume/um educadora/educadore/educador que não ignora as questões de ódio e crueldade sofridas por grupos discriminados, que percebe as particularidades de suas/suas/seus estudantes, principalmente, das/des/dos que pertencem às minorias, que se dispõe à liberdade de todas/todes/todes, que assume uma postura política, ou seja, *héxis* política. 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, conseqüentemente, a liberdade e 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 sentido, perfaz uma disposição ao novo, ao estranho, ao que falta, às minorias e vai além, pois, pode e se debruça, de modo reflexivo, sobre a pedagogia *queer*, a qual utiliza o termo “*queer*” como luta política e de intensificação da transformação de sentido dado a este termo (ROSA, 2021, p. 75).

Dessa forma, em termos de postura de professoras/professories/professores de matemática, Rosa (2022) também advoga pela *héxis* política dessas/dessus/desses, de forma a afirmar que as aulas de matemática planejadas precisam abordar e refletir sobre questões sociais, ou seja, precisam deixar de figurar os conteúdos como centrais no planejamento, mas serem suporte da discussão de questões maiores, provenientes da realidade das/des/dos estudantes. Isso, a nosso ver, põe em estranhamento as próprias formas de ensino de matemática, uma vez que identifica que as aulas precisam passar de mecânicas de resolução de cálculos a modos de pensar e se colocar frente a questões pertinentes à sociedade em que vivemos. Portanto, defendemos uma educação matemática queer, no sentido de pensar e compreender situações mais complexas, por meio das matemáticas, estranhando situações que colocam em evidência algumas estruturas (im)postas. Logo, acreditamos ser um caminho possível colocar a educação matemática como um meio para enfrentar questões de violência e discriminação. Assim, entendemos que na educação matemática queer, o termo

[...] “queer”, como a “teoria”, na Teoria Queer não depende da identidade do teórico ou daquele que se envolve com ele. Em vez disso, o queer na Teoria Queer antecipa a precariedade do significado: os limites dentro de suas convenções e regras, e as maneiras pelas quais essas várias convenções e regras incitam desempenhos subversivos, citações e inconveniências (BRITZMAN, 1995, p. 152, tradução nossa).

As convenções e regras, então, incitam desempenhos subversivos e, desse modo, o fato de haver, conforme a pesquisa de Mendes, Reis e Esquinca (2022), a concepção de que a matemática é algo já definido e “neutra” e que cabe a área das ciências humanas abordar questões de gêneros e sexualidades em sala de aula, pode ser contestado. A matemática, a nosso ver, as matemáticas são classificadas como ciência dita exata e, por outro lado, as concepções de gêneros e as sexualidades são ditas provenientes das ciências humanas, de forma a se identificar essas ciências como opostas no senso comum,

Essa oposição nos remete à dialética. Esse termo dialética é comumente visto na filosofia e, assim, nos lançamos ao dicionário de filosofia Abbagnano (2007), pois ele revela que a dialética não possui uma definição única.

Nesse ínterim, iniciamos nosso diálogo a partir da invenção da dialética por Platão e, assim, conforme Rachid (2008, p. 184):

[...] a invenção platônica da dialética é coetânea à constituição de sua hermenêutica do real, entendida pela participação dos sensíveis nas formas inteligíveis, pela mútua comunidade entre, de um lado, os visíveis e, de outro, os gêneros supremos e pela mescla comum entre os gêneros, de sorte que se há uma teoria das Formas, essa requer ser pensada por meio da compreensão evolutiva dessas relações recíprocas, não havendo uma presumível doutrina apriorística de dois mundos, realizando a censura entre o sensível e o inteligível, como fundamento de toda a sua filosofia.

Nosso foco subjaz na questão da participação do que é dito sensível e inteligível, do que supostamente é considerado como humano e exato. Mais que isso, a ideia de oposição também ultrapassa a compreensão evolutiva das relações recíprocas, sem a separação apriorística de dois mundos (os quais evidenciamos como o mundo das humanas e o mundo das exatas). Ademais, mesmo nos opondo às posições racistas e amplamente divulgadas pela história de Hegel, se faz importante relatar a concepção de dialética como síntese dos opostos, inicialmente, discutidas por esse filósofo. A ideia central surgiu como uma forma de resolver “supostos” conflitos entre a existência de ideias convergentes. E sendo assim, dividem-se em três estágios, sendo eles: a tese, a antítese (negação a tese) e a síntese (um resultado “final”, mas que pode ser revogado) (CALLONI, 2006).

Com base nessas ideias, o filósofo Merleau-Ponty, por sua vez, desenvolveu contribuições para essa dialética da síntese dos opostos, com colocações sobre relações de existências entre ideias aparentemente contraditórias. Logo, assumiremos fortemente a visão desse autor pela obra *“Aventuras da Dialética”* (MERLEAU-PONTY, 2006a), a qual revela que a dialética “[...] não é apenas um espetáculo que cada um se oferece por conta própria, mas sua residência comum, espaço de trocas e de sua inserção recíproca” (MERLEAU-PONTY, 2006a, p. 267-268). Além disso, na obra *“Fenomenologia da Percepção”* (MERLEAU-PONTY, 2006b), o filósofo discute questões referentes à percepção e ao corpo como veículo perceptivo, tratando assim sobre a sexualidade. Nesse sentido, Reis (2008, p. 110) pontua:

A sexualidade é dialética, segundo Merleau-Ponty, pois há a tensão de uma existência a outra. Há, na verdade, uma dialética do próprio corpo, um certo jogo de visões, porque ele vê a si mesmo como um sujeito, mas pode ser visto pelo outro como um objeto. Disso decorre a ideia do amor e suas contradições, presentes no espaço vital das relações ambíguas de um corpo a outro, pois, como diz Merleau-Ponty, procuramos possuir não somente um corpo, mas um corpo animado por uma consciência.

Nosso ponto de interesse é essa questão existencial de tensão entre a síntese do que é muitas vezes considerado como opostos (corpo biológico e corpo intencional), isto é, dialética. No caso da sexualidade como nos apresenta o próprio Merleau Ponty (2006b, p. 217) “Mesmo com a sexualidade, que todavia durante muito tempo passou pelo tipo da função corporal, nós lidamos não com um automatismo periférico, mas com uma intencionalidade que segue o movimento geral da existência e que influte com ela”, ou seja, ela se faz existencial, em um movimento de lançar-se e trazer à consciência (intencionalidade), e isso não descarta o corpo biológico encarnado, como materialidade existencial, mas não se resume a ele.

Outro exemplo de dialética está no ato de pensar sobre os adjetivos bom e mau, ou sobre os substantivos bem e mal, no âmbito de, mesmo parecendo termos contraditórios, carregam uma tensão de dependência entre esses opostos para existirem. Seguindo essa perspectiva, Merleau-Ponty (2006b, p.232), ressalta: “[...] A dialética não é uma relação de existência entre pensamentos contraditórios e inseparáveis: é a tensão de uma existência em direção a uma outra existência que a nega e sem a qual, todavia, ela não se sustenta”, ou seja, é a própria tensão que exprime o que é imputado como oposição de significados. Nesse ínterim, podemos exemplificar essa ideia nos apropriando do termo transgênero, que é referente às pessoas que não se identificam com o gênero atribuído ao seu nascimento. De imediato, convergindo com Merleau-Ponty (2006a, 2006b), se faz preciso uma outra denominação representando o oposto de

transgênero, e, assim, surge o conceito de cisgênero, o qual é empregado aos indivíduos dos quais se identificam com o gênero atribuído em seu nascimento. Portanto, as nossas discussões sobre a dialética trazem vestígios de algumas análises de dualismos conceituais que, segundo a perspectiva de Merleau-Ponty (2006a, 2006b), carregam a tensão de dependência entre existências de termos, de modo a descreverem o movimento fluido entre a dialética das coisas.

Com isso, passamos para a processualidade metodológica desse estudo, com intuito de apresentar os procedimentos adotados na abordagem pedagógica que nos conduz a responder nossa questão de pesquisa.

3 Movimentos metodológicos

Tendo como parte de nosso objetivo investigar “*como ocorre a constituição do conhecimento matemático [...]*”, assumimos que preocupação da pesquisa é descrever o processo, buscando o “entre”, aquilo que sustenta o diálogo, ou seja, ela se insere no paradigma de pesquisa qualitativo. Buscando compreender como se constituiu o conhecimento matemático com atividades remodeladas de Rosa (2021) que serão discutidas neste texto, a premissa foi desenvolver a prática em um contexto escolar. Sendo assim, os nossos aparatos metodológicos foram realizados em uma escola estadual de ensino fundamental na cidade de Porto Alegre e contou inicialmente com oito participantes, que se tornaram seis participantes oficiais devido à entrega dos termos de consentimento (cinco se identificando com o sexo feminino e um com o masculino).

O professor/pesquisador (primeiro autor desse estudo) trabalhou com essas e esse estudantes que preencheram e assinaram os termos de assentimento e trouxeram os termos de consentimento da pesquisa assinados de casa. Logo, a pesquisa adotou os aspectos legais e éticos para o registro da produção de dados e o uso destes em trabalhos científicos.

Ao total, três encontros foram realizados para a produção dos dados. O primeiro, com duração de 1h e 30 minutos, o segundo com duração de 45 minutos e o terceiro com duração de 1h e 30 minutos. No quadro a seguir detalhamos os encontros propostos:

Quadro 1 - Quadro de planejamento

Encontros	Atividades
Encontro 1 (02/12/2022) - manhã	Com a atividade 1 houve discussões sobre binaridade, sobre a base binária, também pesquisa sobre diferentes bases e conversões e diálogo sobre isso. Em seguida, com a atividade 2, decifraram os rostos genéricos elencando os algarismos. A ideia foi atribuir o algarismo 0 para menino e o 1 para menina. Por fim, houve algumas discussões sobre como fizeram as escolhas, no caso, sobre os critérios utilizados para identificarem os meninos e as meninas.

Encontro 2 (07/12/2022) – manhã	Foram retomadas as discussões do último encontro. Assim, surgiram discussões acerca da binaridade. Alguns dos questionamentos como: por que a binaridade menino/menina é tão rotulada? Você acredita que só pode existir menino e menina, como se fosse zero e um?
Encontro 3 (07/12/2022) – tarde	Iniciamos de modo expositivo-dialogado esclarecendo dúvidas sobre as principais bases numéricas, formas de conversão entre elas, sobre a utilização delas, como na computação, e sobre algumas propriedades. Em seguida, foi proposto a atividade 3 em que as/es/os estudantes deveriam atribuir algarismos aos rostos segundo a base octal (algarismos entre 0 e 7) e, também, alguns questionamentos. Por fim, para fechar a prática fizemos alguns questionamentos mais gerais sobre as noções construídas sobre sexualidades, identidades de gêneros e aprendizagens matemáticas. Por exemplo: a binaridade é a única possibilidade/condição? Se as possibilidades de sexualidades e identidades são diversas, por que muitas pessoas insistem em taxar a vida das/des/dos outras/outres/outros? Como a matemática ajuda a entender essas possibilidades?

Fonte: A pesquisa.

A primeira atividade era para decifrar os códigos de acordo com as instruções das legendas fornecidas no enunciado da atividade. Então, deveriam realizar a parte operacional de conversão da base binária para a base decimal. Seguindo, a atividade 2 era de associar algarismos de acordo com as figuras da atividade, mas sob o critério de atribuir zero para menino e um para menina.

Figura 1 - Atividade 2

2) Atribua zero para menino e um para menina:



Fonte: A pesquisa.

Após realizarem a atividade 2, as ações sucedentes foram questões referentes a outras bases numéricas, no caso a octal e a hexadecimal, mas, também, ressaltando a questão de existirem várias bases de representações numéricas. Também, a discussão girou em torno dos seguintes questionamentos: a) Por que a binaridade menino/menina é tão estigmatizada (rotulada)? b) Por que devemos classificar como sendo 0 ou 1? c) Como seria a matemática só

com 0 e 1? d) Você acredita que só pode existir menino ou menina, como se fosse 0 ou 1? e) Sabemos que existe o sistema decimal, de base 10, o que abre possibilidades, mas será que só há esses dois sistemas?

A partir disso, na atividade 3 as/es/os estudantes deviam atribuir valores para os rostos sob o critério da base octal, ou seja, diferente da atividade 2 em que só era possível atribuir os binários (zero e um), logo abrindo outras possibilidades de representações.

Figura 2 - Atividade 3

3) Atividade 3 - Atribua valores de algarismo entre 0 e 7 para os rostos de acordo com o gênero da pessoa:



Fonte: A pesquisa.

Além disso, outros questionamentos foram sendo expostos de maneira oral pelo professor/pesquisador (um de cada vez), dando tempo para as/es/os estudantes formularem algumas ideias para embasar a discussão. Os questionamentos apresentados foram: a) Só há os sistemas numéricos binário e decimal? b) Quantos mais podem existir? c) Só há menino e menina na categoria de gênero masculino e feminino? d) A binaridade é a única possibilidade/condição? Também, como desfecho das atividades, o professor/pesquisador indagou a respeito das relações que as/es/os estudantes faziam ao final do processo: e) Se as possibilidades de identidades de gêneros e sexualidades são diversas, por que muitas pessoas insistem em taxar (discriminações) a vida das/des/dos outras/outres/outros? Como devemos agir frente a essas situações? Como nos posicionar? Como a matemática ajuda a entender as possibilidades? f) Além de gêneros, quais outras discriminações vocês conhecem? Como nos dispor a enfrentá-las enquanto sociedade?

Com esse breve relato, apresentamos as atividades e identificamos com maior detalhamento aquelas que serviram para a análise desse estudo, a qual, por conseguinte, apresentamos. Para tanto, com base no referencial teórico, analisamos os indícios de respostas à pergunta diretriz, partindo de uma leitura geral de todos os dados registrados por meio de gravação em áudio e transcritos, assim como, das atividades entregues pelas/peles/pelos estudantes, selecionando os dados e agrupando-os em eixos analíticos. Desse modo, um dos

eixos é foco desse artigo e, por isso, vamos apresentá-lo.

4 Movimentos analíticos: a constituição do conhecimento matemático -a dialética das coisas

Os excertos apresentados nesta análise foram extraídos dos três encontros desenvolvidos. No entanto, eles formaram um dos eixos analíticos, após todos os dados terem sido lidos, os excertos que a nosso ver respondiam a pergunta diretriz terem sido selecionados e um movimento de interpretação de aglutinação em eixos ter ocorrido. Para a nossa análise vamos tratar de três excertos apresentando-os em uma ordenação numérica, com o número do encontro, a data e o título que resume a ideia do ocorrido no excerto. Também, após cada fala há a numeração do tempo em que a fala ocorreu, tomando por base a gravação do vídeo do determinado encontro. Assim, durante o Encontro 3, umas das discussões propostas às/aes/aos estudantes foi a respeito dos sistemas binário e decimal (por exemplo, “a binaridade é a única possibilidade/condição?”). Então, o professor/pesquisador (P) interagiu com as alunas F⁵ e D como apresentado no Excerto 1:

Excerto 1 – Encontro 3 – 07/12/22 - tarde – Não binário oposto de binário

F - Essa daí eu não vou saber elaborar. [até 00:02]

P - Por quê? [00:03]

D- Eu também não vou saber elaborar. [00:04]

P - Mas tu reconhece que não é a única opção? [00:06]

D - Reconheço que não é. [00:07]

P - Qual seria a outra opção sem ser o binário?[00:08 - 00:13]

D- O não binário! [00:14]

P - Vocês querem falar sobre essa ideia? O que é o não binário? [00:15 - 00:18]

D - Que não se encaixa em algo que é binário. [00:23 - 00:29]

P - Tipo feminino e masculino, zero ou um ? [00:30 - 00:31]

D - Tipo decimal não é binário! [00:32 - 00:35]

No momento inicial a estudante F diz “*Essa daí eu não vou saber elaborar*”, referindo-se a uma resposta para o questionamento (A binaridade é a única possibilidade/condição?) e tem na estudante D o apoio de não saber responder, pois ela se posiciona de igual forma quando diz “*Eu também não vou saber elaborar*”. No entanto, em seguida, a aluna D reflete e confirma ao professor/pesquisador a ideia de binário não ser a única possibilidade. Então, questionada sobre o caso binário, afirma ser o contrário do não binário, ou seja, o não binário é algo “*que*

⁵ As/Es/Os participantes foram identificados com as letras de A à H, pois eram um total de oito estudantes. No entanto, dois estudantes (A e B) não entregaram os termos de consentimento como solicitado, logo o grupo foi reduzido para seis participantes.

não se encaixa no binário”, o que sugere a nós que a ideia de oposição também perpassa a compreensão evolutiva das relações recíprocas (RACHID, 2008), configurando a dialética na constituição do conhecimento matemático.

Na sequência, o professor/pesquisador faz questionamentos provocativos que suscitam a confirmação daquilo que a estudante D pensa sobre o não binário. Ele utiliza exemplos binários (*Tipo feminino e masculino, zero ou um?*) para questionar a aluna sobre o não binário, com o intuito de tentar perceber se ela estava refletindo sobre suas respostas ou simplesmente seguiria o exemplo do professor e responderia sim. A aluna D responde “*Tipo decimal não é binário*”, mostrando que estava atenta ao questionamento e que apresentava um exemplo concreto de não binaridade. Entretanto, assumindo-o como um exemplo e não o único exemplo. A aluna D conjectura o caso binário e o não-binário explorando o dualismo de ideias entre esses termos. Nestes casos tratados, entendemos que existe um movimento dialético entre essas definições discutidas pelas estudantes, assim como, Merleau-Ponty (2006, p. 195) pontua, pois, a resposta de D não foi diretamente decimal como uma opção ao binário, mas o não binário, como síntese das bases numéricas que não são binárias, revelando uma tensão que faz com que ambos existam propriamente por meio de uma situação de dependência.

O que nos chama a atenção no Excerto 1 analisado é o movimento dialético que a aluna D faz em relação às bases numéricas. Percebemos, então, que não de forma sequencial, mas em idas e vindas, esse movimento se articulou nas relações construídas entre as bases numéricas e as concepções de gênero. Assim, votamos ao Encontro 2, apresentando o segundo excerto, o qual é referente a uma discussão sobre a Atividade 2 que indagou sobre a possibilidade de só existirem meninos e meninas, assim como, a possibilidade de existência somente dos números zero e um.

Excerto 2- Encontro 2 – 07/12/22 – manhã - Gêneros e números

D - É isso né, tem muitos gêneros por aí. [até 00:03]

D - É tem muitos gêneros por aí... Assim como tem muitos números. [00:05 - 00:10]

A estudante D parte de uma questão de gêneros e relaciona-a com as diversas formas de representações de bases numéricas. O que podemos analisar é que a pedagogia queer (LOURO, 2021) encontra-se em ação, pois a situação criada em sala de aula permitiu colocar em estranhamento a binaridade de gênero que é culturalmente e historicamente (im)posta. No caso, relacionando a diversidade de identidades de gêneros com a diversidade de bases numéricas. As bases numéricas enquadradas na ciência “dita exata” e as concepções de gêneros ditas

provenientes das ciências humanas são assuntos alocados em ciências assumidas como opostas pelo senso comum, mas que, dialeticamente, na fala da aluna D se entrelaçam, pois, a aluna estabelece uma relação de existência e dependência de sentido condicionantes entre esses dois termos/concepções (gêneros e números).

Ao fim das atividades planejadas para a pesquisa, algumas das questões levantadas foram sobre como a matemática ajuda na compreensão das diversas possibilidades de gêneros e sexualidades. Então, o excerto 3 trata das falas das estudantes D e F sobre a questão da matemática e as possibilidades de concepções de gêneros:

Excerto 3 – Encontro 3- -7/12/22 – tarde - Outras possibilidades por meio da matemática

P - Então, como a matemática nos ajuda a olhar para essas outras possibilidades? [até 00:07]

D- Então, eu não vou saber explicar, é que nem eu te falei né, dá pra usar como exemplo, porque assim como na matemática, no real a gente também tem o binário e, os que não se encaixam nos binários. [00:10 - 00:22]

D- Não vou saber explicar! [00:24 - 00:26]

D - Explica ai F.

Fica um silêncio.

P - E olhando para essa ideia que a gente conseguiu mostrar de várias formas as representações, o que isso te fez pensar olhando do ponto de vista da matemática, analisando agora a questão do gênero? [00:32 - 00:47]

F - É legal fazer uma comparação em relação aos números, em relação aos gêneros, então tipo, várias variações de números, de cálculos. Consegue trazer isso dentro do não binário ou pra diversas sexualidades, enfim, então é bom para dar de exemplo, isso! [00:50 - 01:14].

O professor/pesquisador instiga sobre as possibilidades de a matemática contribuir para a compreensão de gêneros. Nesse viés, a estudante D retoma uma ideia sobre a matemática servir de sustentação de sentido para as possibilidades de diferentes gêneros. Ela exemplifica que assim como temos os binários na matemática, também temos os binários e não-binários “no real” (assumindo real como cotidiano). Também, a estudante F faz suposições sobre a matemática também ser importante para sustentar os sentidos atribuídos à diversidade de gêneros, por meio de exemplos, e fazer comparações e relações, pois “*consegue trazer isso dentro do não binário ou pra diversas sexualidades, enfim, então é bom para dar de exemplo*”.

Segundo Merleau-Ponty (2006a, 2006b) a sexualidade é dialética, pois existe a tensão de uma existência sexual a outra qualquer. Do mesmo modo, o fato da matemática ser boa para dar exemplos, insere-se nessa tensão existente entre as representações matemáticas e as concepções de gêneros como sendo representações díspares, estanques. Dessa maneira, as falas tanto da aluna D, quanto da aluna F nos retratam o quanto esses dois universos de conceitos aparentemente contraditórios ganham existência relacional. Logo, o que temos é uma constituição de conhecimento matemático que transita em uma via de mão dupla, entre as

concepções de gêneros e as aprendizagens matemáticas sobre bases numéricas. Nesse âmbito, a dialética é a participação dos sensíveis nas formas inteligíveis (RACHID, 2008), sendo percebida nesse estudo no movimento/comportamento entre ambos os pensamentos em síntese (questões matemáticas e concepções de gêneros). Além disso, ao passo que estamos usando a matemática como forma de pensar nessas questões de representações de gêneros e desmistificando binarismos, estamos empenhando uma pedagogia que adota um estranhamento, no caso, uma educação matemática queer, como levantado em Rosa (2022), ou seja, ser uma forma de se educar pela matemática para se compreender as existências, (re) existências e resistências de pessoas LGBTQIA+.

5. Movimentos conclusivos

Esta pesquisa investigou como ocorre a constituição do conhecimento matemático de estudantes quando elas/elus/eles experienciam atividades-matemáticas de bases numéricas que discutem concepções de gêneros e, dessa forma, dialogamos sobre uma das formas como essa constituição ocorre, ou seja, de forma dialética, pela dialética das coisas.

Assim, foram analisados três excertos evidenciados pelo conjunto de atividades de bases numéricas e concepções de gêneros. No primeiro excerto (Não binário oposto de binário) apresentamos o movimento da dialética de Merleau-Ponty, no âmbito da tensão da existência de um conceito matemático em direção a uma outra existência conceitual que o nega, isto é, uma existência de dependência entre conceitos opostos se referindo aos casos binários e não binários. No segundo excerto (Gêneros e números) retratamos uma situação em que as aprendizagens matemáticas são empregadas para entendimentos da diversidade de identidades de gêneros e sexualidades, ou seja, pondo em prática as ideias pontuadas por Louro (2021), referindo-se à pedagogia queer e ao que entendemos como educação matemática queer, sob a dialética entre os assuntos referentes a gêneros e à matemática como oportunamente compreendidos de áreas opostas. Por fim, no terceiro excerto (Outras possibilidades por meio da matemática) também observamos esse movimento dialético entre as concepções de gêneros e sexualidades retratado em Merleau-Ponty (2006a, 2006b), enquanto compreensão das colocações que partiram da constituição de conhecimento matemático sobre bases numéricas sendo evidenciado. Além disso, toda essa situação relacional indagada nos encontros, de forma a provocar o estranhamento de padrões binários (im)postos em termos de estruturas sociais, possibilita, a nosso ver, uma forma de educar pela matemática que visa à compreender, de igual forma, as existências, (re)existências e existências de gêneros e sexualidades diversas.

Com isso, 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/nas/nos estudantes o pensamento queer do estranhamento a qualquer tipo de agressão e 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.

Agradecimentos

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

Referências

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007.

BRITZMAN, D. Is there a queer pedagogy? Or, stop reading straight. **Educational Theory**. v. 45, n. 2, p. 151-165, 1995.

BUTLER, J. **Problemas de Gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2020.

CALLONI, H. Dialética. **Revista Didática Sistemática**, Glossário, v. 4, p. 1-4, 2006.

CASSIANO, O. **Guia para "Linguagem Neutra" (PT-BR)**. 2019. Disponível em: <https://medium.com/guia-para-linguagem-neutra-pt-br/guia-para-linguagem-neutra-pt-br-f6d88311f92b>. Acesso em: 18 abr. 2023.

LACERDA, M. C.; ROSA, M. Educação Matemática Queer: vislumbrando diferentes perspectivas da binaridade. **REBEH – Revista Brasileira de Estudos da Homocultura**, v. 6, n. 21, 2023. (no prelo)

LOURO, G. **Um corpo estranho: ensaios sobre sexualidade e teoria queer**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021. 109 p.

MENDES, L. C.; REIS, W. S.; ESQUINCALHA, A. C. Por que algumas pessoas se incomodam com a pesquisa sobre gênero e sexualidades em educação matemática. In: ESQUINCALHA, A. C. **Estudos de Gênero em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2022. p. 24- 46.

MERLEAU-PONTY, M. **As Aventuras da Dialética**. São Paulo: Martins Fontes, 2006a. 322p.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006b. 662 p.

RACHID, R. J. R. **A invenção platônica da dialética**, 2008, 200 f. Tese (Doutorado em Letras Clássicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

REIS, N. B. Um sentido sensível do mundo pela filosofia de Merleau-Ponty. **3º Encontro de Pesquisa na Graduação em Filosofia da Unesp**. v. 1, n. 1, p. 106-112, 2008. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/RevistasEletronicas/FILOGENESE/Nayara%20Borges%20-%2012%20_106-112_.pdf. Acesso em: 17 de mar. 2023.

RODRIGUES, A. E. A.; DINIZ, H. A. Sistemas de Numeração: Evolução Histórica, Fundamentos e Sugestões para o Ensino. **Ciência e Natura**, v. 37, p. 578-591, 2015.

ROSA, M. Cyberformação com professores de matemática: a compreensão da héxis política à pedagogia queer. In: ESQUINCALHA, A. C. **Estudos de Gênero em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2022. p. 206-246.

ROSA, M. Teoria Queer, Números Binários e Educação Matemática: estranhando a matemática em prol de uma héxis política. **Educação Matemática em Revista-RS**, v.2, n. 22, p. 70-87, 2021.

ROSA, M.; BICUDO, M. A. V. Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais. In: **Rosa Monteiro Paulo, Ingrid Cordeiro Firme, Carolina Cordeiro Batista**. (Org.). Ser professor com tecnologias. 1ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018, v. 1, p. 21-87.

ROSA, M.; GIRALDO, V. A. Transposing problems: towards a decolonial based and (re)inventive Mathematics Education “doesn’t go blank”. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-25, 1 maio 2023.

SILVA, G. Qual o significado da Sigla LGBTQIA+? Entenda o significado de cada letra e a sua importância para o movimento. **Educa mais Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/dicas/qual-o-significado-da-sigla-lgbtqia>. Acesso em: 25 mar. de 2023.