

A Experiência Estética Questionando os Marcadores Sociais Presentes em Atividades-matemáticas de bases numéricas e gêneros

Matheus Centa de Lacerda¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Maurício Rosa²

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Este artigo investiga como ocorre a constituição do conhecimento matemático, por meio de um conjunto de atividades que envolvem bases numéricas e concepções de gêneros. De acordo com a base metodológica qualitativa, a pesquisa teve a sua produção de dados em uma escola estadual da cidade de Porto Alegre, com estudantes da etapa do 9º ano do ensino fundamental. Desse modo, sob referencial teórico que aborda a pluralidade de sexualidades e gêneros, coadunando com os movimentos de respeito a e de resistência da comunidade LGBTQIA+, analisa dados que apontam para as experiências estéticas na realização das atividades, ao passo que várias situações com base nessas experiências com o sentido da imagem atribuída a pessoas foram relevantes para as/es/os³ participantes constituírem conhecimento matemático. Também, mostra que os marcadores sociais existem e são empregados para padronizar as pessoas, tomando a ideia de modelos, padrões como um importante foco do pensamento matemático.

Palavras-chave: Educação Matemática; Teoria Queer; Marcadores Sociais; Experiências Estéticas; Identidades de gênero.

The Aesthetic Experience Questioning the Social Markers Present in Mathematical Activities of Numerical Bases and Genres

ABSTRACT

This article investigates how mathematical knowledge is constituted through a set of activities involving numerical bases and conceptions of genres. According to the qualitative methodological basis, the research was carried out in a state school in the city of Porto Alegre, with students in the 9th grade of elementary school. Thus, under a theoretical framework that addresses the plurality of sexualities and genders, in line with the movements of respect and resistance of the LGBTQIA+ community, it analyzes data that point to aesthetic experiences in carrying out the activities, while various situations based on these experiences with the meaning of the image attributed to people were relevant for the participants to constitute mathematical knowledge. It also shows that social markers exist and are used to standardize people, taking the idea of models, patterns as an important focus of mathematical thinking.

Keywords: Mathematics Education; Queer Theory; Social Markers; Aesthetic Experiences; Gender Identities.

¹Graduado em Licenciatura em Matemática pela UFRGS. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC). matheus.ufrgs.mat@gmail.com

²Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Educação e Programa de Pós-Graduação em Ensino do Matemática (PPGEMAT). mauriciomatematica@gmail.com

³ Esse texto revela um posicionamento político de enfrentamento à discriminação de gênero, por isso, como marco desse posicionamento também utiliza o gênero neutro, conforme Cassiano (2019), em sua escrita, pois empodera todas/todes/todos. A nosso ver, não é uma tarefa fácil escrever com gênero neutro, mas é preciso começar.

La experiencia estética cuestiona los marcadores sociales presentes en las actividades matemáticas con bases y géneros numéricos

RESUMEN

Este artículo investiga cómo se constituye el conocimiento matemático a través de un conjunto de actividades que involucran bases numéricas y concepciones de género. Con base en una metodología cualitativa, la investigación se realizó en una escuela pública de la ciudad de Porto Alegre, con alumnos del 9º año de la enseñanza primaria. Así, bajo un marco teórico que aborda la pluralidad de sexualidades y géneros, en consonancia con los movimientos de respeto y resistencia de la comunidad LGBTQIA+, analiza datos que apuntan a experiencias estéticas en la realización de las actividades, mientras que diversas situaciones basadas en estas experiencias con el significado de la imagen atribuida a las personas fueron relevantes para los participantes para constituir el conocimiento matemático. También muestra que los marcadores sociales existen y se utilizan para normalizar a las personas, tomando la idea de modelos y patrones como un foco importante del pensamiento matemático.

Palabras clave: Educación matemática; Teoría Queer; Marcadores sociales; Experiencias estéticas; Identidades de género.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos emergiu no Brasil um crescimento significativo de pesquisas abordando as questões sociopolíticas em termos, principalmente, das questões relativas a sexualidade e gêneros (Esquincalha; Reis, 2022). Dessa forma, nosso estudo também abarca as correlações entre a(s) matemática(s) e as questões ligadas a gêneros e sexualidades. Assim, por meio dessa pauta, também investigar a constituição do conhecimento matemático em um fluxo confluyente ao respeito às diferenças. Também, as ações da pesquisa envolvendo sexualidade e gêneros se unem a um movimento da educação matemática, como uma área de pesquisa em expansão e que está conquistando um espaço de relevância no meio acadêmico. Entretanto, de acordo com Mendes, Reis e Esquincalha (2022), há a discussão sobre o ato de causar incômodo a um segmento de pessoas quando a pesquisa sobre gêneros e sexualidades se vincula à área da educação matemática. Os apontamentos de alguns desses grupos incomodados é de que tratar de gêneros e sexualidades na sala de aula impacta nos padrões sociais e familiares. Também, partem de uma pauta que a matemática possui uma estrutura rígida e definida como “neutra”. Em nosso estudo, no entanto, há fortes indícios que contradizem essa pseudoafirmação da matemática ser “neutra”, pois, o importante é colocar em suspeição todos os paradigmas que de alguma forma oprimem pessoas. Neste sentido, a nosso ver, é necessário ficar ciente das possíveis dificuldades que podemos encontrar ao envolver questões LGBTQIA+⁴ no campo da educação matemática.

⁴ “[...] 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

Com isso, o presente artigo aborda como referência o artigo de Rosa (2021a) que evidencia sugestões de atividades da bases numéricas articuladas com questões de gênero e sexualidades. Neste ínterim, a nossa proposta pedagógica foi levar essas atividades-matemáticas (re)inventando-as de modo a considerar o contexto da turma na escola escolhida, isto é, uma escola estadual de Porto Alegre que se localiza na periferia da cidade. A proposta didática proposta, presente nesse estudo, guia-se pelo que acreditamos ser uma forma de estranhar as práticas e posições referentes à educação matemática, no sentido de indagar algumas (im)posições que, muitas vezes, associam o uso da matemática de modo mecânico e calculista (ou seja, apenas com bases em exercícios, atos repetitivos, memorização e aplicação de fórmulas). Sendo assim, nosso movimento educacional envolve atos de transposição de problemas (Rosa; Giraldo, 2023), no âmbito de estranhar, indagar, questionar o próprio problema que se apresenta. Buscamos nesse movimento questionar e quiçá compreender o que está por trás de cada situação. Isto é, será que aquilo que é disposto como uma resposta automática está de fato certo? Será que valores e condições (im)postas são corretas e de bem comum? São essas e outras questões que orientam diversas de nossas provocações no movimento de estranhamento. Neste viés seguimos educando pela(s) matemática(s) (Rosa, 2008, 2022, 2023), ou seja, a matemática nos dá um suporte para problematizar, para sustentar o questionamento de determinadas pautas, justamente permitindo-nos atos matemáticos como comparar, relacionar, mensurar, temporalizar, espacializar etc. Por exemplo, temos uma determinada situação com pretensão de ser explorada, então, a matemática pode fornecer aparatos para engajar a discussão e estranhar padrões e modelos historicamente e culturalmente evidenciados, como a ideia de gênero binário.

Como evidenciado, o artigo de Rosa (2021a) serviu como inspiração para a realização da pesquisa. Então, as práticas planejadas foram adaptadas e reinventadas com

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).

base no artigo já citado. Em Rosa (2021a) foi proposto um estudo dos números binários com as questões LGBTQIA+, sob uma proposição de educar em prol de uma *héxis* política, ou seja, buscando a compreensão/constituição de uma postura política em sala de aula, também, tratando e problematizando questões importantes para a formação humana. Logo, por meio das atividades-matemática reinventadas e implementadas em aulas de matemática em um 9º ano do ensino fundamental, nossa questão investigativa é materializada:

“Como ocorre a constituição do conhecimento matemático, por meio de um conjunto de atividades que envolvem bases numéricas e concepções de gêneros?”

Para encontrar as possíveis respostas para essa questão, realizamos uma prática pedagógica com estudantes, seguindo todas as questões legais que autorizam os usos desses dados para a pesquisa. Essa prática ocorreu em dezembro de 2022, contou com os termos de assentimento e consentimento preenchidos e assinados adequadamente pelas/peles/pelos estudantes e por suas/sues/seus responsáveis.

Em específico, neste artigo, optamos por apresentar um dos eixos de resposta à pergunta diretriz, o qual abrange a constituição do conhecimento matemático ocorrendo “pelas experiências estéticas”. Seguimos, apresentando nossa base teórica de modo a discutir as concepções de constituição do conhecimento, bases numéricas, experiências estéticas e marcadores sociais relativos a gêneros e orientações sexuais.

Base teórica

De imediato, precisamos esclarecer o que entendemos por constituição do conhecimento matemático. Logo, esse movimento não pode ser contemplado de forma única, pois, de acordo com Rosa e Bicudo (2018), essa constituição é tomada como um movimento espaço-temporal, dinâmico e contínuo que sempre se direciona a algo que se busca compreender. Por exemplo, provocações e situações ativas podem instigar a/e/o estudante a se situar no movimento de constituir conhecimento matemático, por meio de alguma dessas variáveis. Nessa pesquisa, as ações que englobam esse movimento plugam os processos de constituição do conhecimento com o mundo, logo, ações de comparação, mensuração, generalização, quantificação, definição, prova, entre outras ações matemáticas são dispositivos possíveis de confluência mundo e pensamento matemático. Todavia, não é necessário seguir uma ordem, ou mesmo uma sequência lógica de ações, pois todas sugerem possibilidades de constituição do conhecimento matemático que

venha a fazer sentido e que não estejam desplugados do mundo, da vida ou do entendimento matemático *per se*.

Seguindo as ideias de constituição do conhecimento, sob o olhar das experiências estéticas, associamos nesse estudo os saberes matemáticos produzidos em relação a bases numéricas. Neste ínterim, as bases numéricas são formas diversas de representações numéricas e, ao longo da história, foram adotando aspectos diferentes de acordo com cada povo e localidade (Rodrigues; Diniz, 2015). Aliás, o intuito de desenvolver sistemas numéricos foi resultado da necessidade do ser humano em representar quantidades, logo, a origem desses sistemas de numerações, com um uso mais imediato para mensurar e quantificar coisas, foi dado por diferentes povos ao longo da história, pois, estes foram adotando maneiras diferentes para representações numéricas, com classificações posicionais (quando a posição da ordem dos algarismos importa) e não posicionais (quando a ordem dos algarismos não importa) (Rodrigues; Diniz, 2015). Um exemplo de não posicionais seriam os numerais romanos, logo, não poderíamos tratá-los como bases numéricas. Neste estudo, como nossas atividades visam abordar questões referentes aos números binários, o foco serão as bases numéricas posicionais. Em específico, as bases decimal (a mais usual mundialmente) e a binária, pois os binários são importantes no mundo da tecnologia como a “língua das máquinas” (Rodrigues; Diniz, 2015). Entretanto, abrangemos a base octal, a hexadecimal e sugerimos a composição de outras bases quaisquer.

Além disso, evidenciamos que o eixo analítico que estamos abordando nesse artigo vincula-se à ideia de experiências estéticas, ou seja, uma forma de constituir conhecimento matemático. Logo, para compreender a questão das experiências estéticas, vamos começar com uma fala de Rosa (2021b) em que este autor diz do quanto as pessoas estão atreladas às imagens que são visualizadas de alguma forma, assim como os sentidos atribuídos a essas imagens em termos padrões culturais da arte e do “belo”. As pessoas experienciam e ficam presas no que estão visualizando e, de alguma forma, “Há, então, em qualquer experiência estética um fluxo inesgotável de perspectivas que podem ser vivenciadas” (ROSA, 2021b, p.12), no sentido, por exemplo, do movimento de classificar esteticamente um corpo com base no visual, ou, em outra perspectiva, explorar possibilidades outras que se distanciam da estrutura e da hierarquização como um todo. De fato, também as experiências estéticas nos remetem a um fluxo inesgotável de

diferentes perspectivas que podem ser vividas, inclusive, a vertente (im)posta histórica e culturalmente.

As experiências estéticas na educação matemática, como abordado por Rosa (2021b), coadunam com uma forma de pensar na matemática além da Matemática Acadêmica, disciplinar e estruturada que é ensinada em grande parte das escolas como a única forma de se fazer matemática. Nessa discussão, o mais importante é reconhecer que há matemáticas, ou seja, formas de produção matemática, de se fazer matemática, de se pensar matematicamente e pela(s) matemática(s), por exemplo, nas questões estéticas tanto quando se discute simetria quanto quando se faz comparações, embora formas de se pensar não sejam considerados ramos da Matemática dominante embasada na ordem da estrutura (Giraldo; Roque, 2021). Entendemos que a constituição do conhecimento matemático se dá, ocorre, acontece por meio da experiência com o mundo, percebendo e dando sentido ao que é constituído.

Com base nas práticas propostas para a realização dessa pesquisa, algumas das questões foram identificar meninos e meninas com base em imagens. Neste sentido, as ações mais comuns nessa identificação correspondem a marcadores sociais, ou seja, “[...] representações simbólicas e da identidade na construção da realidade social” (Miranda; Lima, 2019, p.329). Assim, neste caso em específico, os marcadores alocados foram utilizados em relação às identidades de gênero e às orientações sexuais. Ou seja, um costume dito “normal” em nossa sociedade que trata da ideia de definir as pessoas antes mesmo dos seus nascimentos, com uma identidade (im)posta, pelo que é condicionado histórica e culturalmente por um grupo dominante em relação as suas compreensões e valores. Além disso, também já são estabelecidos a esses marcadores sociais alguns atributos como: as formas de brincar, as formas de se vestir, as cores que devem ser usadas por cada marcador, por exemplo, o azul e rosa, respectivamente para meninos e meninas etc.

Rosa e Sachet (2021, p.1253) pontuam, por exemplo, que “[...] não é qualquer característica física ou biológica que determina qualquer gênero”, ou seja, surge uma crítica a esse movimento de “heterossexualidade compulsória”, do qual o homem é visto como autoridade e as mulheres, em consequência, são condicionadas a um olhar e ao papel de submissão. Também, os marcadores intitulam como “homens” e “mulheres” as pessoas que nascem com um determinado sexo biológico e, conseqüentemente, já determinam todo o comportamento dito “adequado” a cada marcador por toda vida. No

caso, há uma ideia de dominação que é retratada por Lugones (2014) como “colonialidade de gênero”, em que a autora fala sobre a questão histórica do colonialismo ter evidenciado essa visão do homem (o macho) como o destaque da natureza, enquanto a mulher (a fêmea) ocupa o lugar de deformação em relação ao macho, tornando visível como se deu a origem desse sistema com bases no patriarcado. Então, esses vestígios do patriarcado transcendem a questão em relação à mulher, também refletindo em pluralidades diferentes, que não sejam a tradicional cisheteronormatividade, ou seja, esse modelo histórico com base numa cultura machista impede/barras a liberdade de outras existências.

Visto algumas das questões referentes aos marcadores sociais de gênero, pudemos ter uma noção de como esses processos são discriminatórios e opressivos, pois esse sistema com base na “cisheteronormatividade” afeta a existência de outras formas de vida. Com isso, passamos na próxima seção a abordar os aspectos metodológicos desta pesquisa, explicando o paradigma investigativo escolhido, o lugar onde ocorreu a produção de dados, quem eram os sujeitos da pesquisa e também o quadro de planejamento pedagógico.

Base metodológica

A pesquisa gira em torno da investigação sobre como as/es/os estudantes constituem conhecimento matemático, quando vivenciam atividades-matemáticas tratando de bases numéricas e concepções de gêneros. O fator de relevância para a realização desse estudo é compreender que se faz necessário descrever o processo de constituição de conhecimento com as atividades propostas. Logo, essa pesquisa resulta uma análise sob a perspectiva qualitativa, notando o fenômeno em um movimento intencional com o mundo (Seidel; Rosa, 2014). Conseqüentemente, por se enquadrar no paradigma de pesquisa qualitativo, a pesquisa tem como foco buscar compreender o “como”, como se mostra, como se realiza, como ocorre a constituição do conhecimento matemático com bases em alguns procedimentos metodológicos. As atividades-matemáticas reinventadas/adaptadas de Rosa (2021a) integram parte dos procedimentos, pois foram planejadas de forma que ocorressem discussões de bases numéricas e questões de gêneros diante o contexto da escola em investigação.

O ambiente escolhido para realizar a investigação foi um espaço escolar, pois nossa pesquisa visa investigar o processo de constituição do conhecimento de estudantes sob determinadas pautas. A prática pedagógica desenvolvida foi posta em prática em uma

turma de 9º ano, de uma escola estadual de ensino fundamental da periferia de Porto Alegre, nas aulas do componente curricular de matemática. Também, contou com a participação inicial de oito participantes, mas de modo oficial foram apenas seis participantes, pois esses seis entregaram os termos de assentimento e consentimento, ou seja, lidamos apenas com os dados desses seis participantes, sendo cinco meninas e um menino, com idades médias de 14 anos. O número de participantes se deu pelo fato da produção de dados ter ocorrido em dezembro, após finalização de avaliações finais. Ou seja, grande parte da turma no período investigado já não comparecia à escola, pelo fato de entender que não era mais necessário estar no ambiente escolar visto a aprovação dada de antemão no ano em questão.

Em um primeiro momento tivemos um contato inicial com a turma, para explicar a proposta pedagógica e, também, sobre como se realizaria a pesquisa. Então, após esclarecer algumas dúvidas das/des/dos estudantes foi entregue os termos de assentimento e consentimento, com a premissa de que cada uma/ume/um trouxesse os termos preenchidos e assinados por elas/elus/eles e pelas/peles/pelos respectivas/respectives/respectivos responsáveis no primeiro encontro oficial da pesquisa.

A pesquisa ocorreu ao decorrer de três encontros presenciais, de modo que nesses encontros foi desenvolvida a prática pedagógica, a qual teve os diálogos gravados em áudio com dispositivos distribuídos para cada dupla. A descrição das ações dos encontros segue como apresentando no Quadro 1.

Quadro 1 – Encontros, planejamentos e execução

Encontros	Duração	Descrição
1º Encontro – 02/12/2022 - Manhã	Dois períodos de 45 minutos	Realização da Atividade 1 com as discussões sobre binaridade, a base numérica binária, também com a exploração de outras bases. Houve debates e discussões a respeito dessa temática. Dando continuidade com o início da Atividade 2, a qual foi proposta com o intuito de deciframos os rostos genéricos da atividade, mas elencando Algarismos para cada um deles, com zero ou um (base binária). Ou seja, deviam atribuir o Algarismo zero para menino e o um para menina. Por fim, as nossas discussões foram sobre os critérios utilizados para atribuir os valores aos rostos.
2º Encontro – 07/12/2022 - Manhã	Um período de 45 minutos	Continuação das discussões do último encontro. Desse modo, outras questões acerca da binaridade surgiram. Também, discutiu-se sobre a binaridade menino/menina ser tão estigmatizada e se as/es/os

		estudantes acreditavam na possibilidade de existir apenas menino e menina, assim como zero e um.
3º Encontro – 07/12/2022 - Tarde	Dois períodos de 45 minutos	O início do encontro ocorre de modo expositivo-dialogado, de modo a tratar dúvidas e, também, algumas ideias sobre as bases numéricas mais usadas em determinados contextos. Um exemplo seria a aplicação de algumas dessas bases numéricas na computação. Na sequência, foi proposta a Atividade 3, de tal maneira que as/es/os estudantes deviam atribuir valores aos rostos genéricos dispondo da base octal (algarismos naturais/inteiros de 0 a 7), em seguida algumas indagações foram colocadas. Por fim, para fechar a prática outros questionamentos foram feitos: a binaridade é uma condição única? Se existem várias possibilidades de sexualidades e gêneros, por que as pessoas insistem em julgar e classificar a forma de viver das/des/dos outras/outres/outras? Como a matemática influencia na percepção dessas pluralidades de possibilidades?

Fonte: A pesquisa.

Na Atividade 1 (Figura 1), do primeiro encontro, o foco da tarefa era decifrar alguns códigos seguindo as instruções das legendas de cada um dos itens. Com base nessas imagens, em duplas, as/es/os estudantes deveriam atribuir os algarismos zero e um, formando numerais na base 2.

Figura 1 – Atividade 1

Atividade I

Tente decifrar os seguintes números codificados:

=
(=1, =0)

↑ ↓ ↑ =
(↑=1, ↓=0)

○ ○ ○ ○ ○ =
(⊙=1, ○=0)

=
(=1, =0)

☺ =
(☺=1, ☹=0)

👍 👍 👍 👍 =
(👍=1, 👎=0)

++ × ++ =
(+=1, x=0)

↻ ↻ ↻ ↻ ↻ =
(↻=1, ↺=0)

▲ ▼ ▲ ▼ ▼ =
(▲=1, ▼=0)

♠ ♠ ♠ ♠ ♠ =
(♠=1, ♣=0)

Fonte: A pesquisa

Desse modo, a Atividade 1 funcionou como introdutória para a Atividade 2 (Figura 2), na qual se fazia necessário atribuir valores de acordo com rostos genéricos. Assim, a orientação foi de atribuir o algarismo zero para menino e um para menina.

Figura 2 – Atividade 2



Fonte: A pesquisa

Após o término da Atividade 2, então, se sucederam alguns questionamentos que foram indagados de forma oral pelo professor/pesquisador: a) Por que a binaridade menino/menina é comum de ser rotulada? b) Por que devemos ordenar somente com 0 ou 1? c) Como seria a matemática se só existisse 0 e 1? d) Você acredita que só pode existir menino ou menina, como 0 ou 1? e) Sabemos que existe o sistema decimal, de base 10, o que abre possibilidades, mas será que esses dois sistemas são únicos?

No segundo encontro, a discussão sobre as ações decorrentes da Atividade 2 foi retomada entre as duplas e no grande grupo. Além disso, em determinados momentos o foco foi a conversão entre as bases decimal e binária, com base nos numerais obtidos nas Atividades 1 e 2. Ao final do encontro, um debate sobre os sentidos que as/es/os estudantes estavam atribuindo ao conjunto de atividades, no grande grupo, ocorreu para finalizar essa parte da prática pedagógica.

No terceiro encontro, de imediato começamos a tratar as questões mais teóricas sobre as bases numéricas mais usadas, ou seja, as que possuem mais destaque nas atividades práticas, por exemplo, a base binária na computação através de seu uso para a programação, isto é, a linguagem das “máquinas”. Em seguida, demos início a Atividade 3, pela qual as/es/os estudantes deveriam atribuir valores aos rostos genéricos, mas agora dispondo da base octal, com possíveis associações com algarismos naturais de 0 a 7. Contudo, aumentando a possibilidade de classificação em relação aos gêneros, pois na Atividade 2 com a base binária tínhamos apenas a dualidade de escolhas.

Figura 2 – Atividade 3



Fonte: A pesquisa

Feita a parte e atribuição dos algarismos aos rostos genéricos, o professor/pesquisador seguiu com algumas indagações, de modo que foram feitos questionamentos e as/es/os estudantes tinham um tempo para pensar e debater cada questionamento entre o grande grupo. Questionamentos que foram abordados: a) Só existem os sistemas numéricos binário e decimal? b) Quantos mais podem existir? c) Só existe menina e menino como categorias de gêneros? Só há masculino e feminino como categorias? 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?

Após apresentarmos os aspectos metodológicos da pesquisa, seguimos para a parte da análise dos dados emergentes das práticas situadas anteriormente. Nesse sentido,

sob a luz do referencial teórico, analisamos os indícios de resposta à pergunta diretriz, com início em uma leitura geral dos dados registrados ao longo dos três encontros, por meio de gravações e transcrições desses áudios, assim como, análise das atividades escritas e entregues pelas/peles/pelos estudantes. Desse modo, os dados foram agrupados em eixos analíticos, um dos eixos é o foco desse artigo, logo vamos apresentá-lo.

Apresentação e análise dos dados

Com o fim das práticas pedagógica, os dados produzidos foram transcritos a partir dos áudios registrados ao longo dos três encontros. Assim, todo esse material transcrito foi lido com atenção e os indícios de respostas para a pergunta da pesquisa foram grifados. Em seguida, realizamos o agrupamento desses indícios grifados e por meio de analogia três eixos analíticos emergiram. Assim, entendemos a escolha dos sentidos como subjetivos, o que significa a possibilidade de constituição de outros agrupamentos. Aliás, a nosso ver, os eixos constituídos (conjuntos de dados) contemplam a pergunta foco da pesquisa. Neste artigo, então, o eixo que evidenciamos apresenta que a constituição do conhecimento matemático, por meio de atividades tratando bases numéricas e gêneros, ocorre “pelas experiências estéticas” (título do eixo).

Neste ínterim, vamos iniciar a descrição do eixo com um trecho ocorrido no primeiro encontro (02/12/2022), em que a discussão foi sobre a Atividade 2 (Figura 2). Logo, as/es/os estudantes tinham que realizar as atribuições dos algarismos 0 e 1 para os rostos genéricos, com o zero para menino e um para menina. Logo, o excerto 1 que vamos tratar refere-se a uma discussão entre professor-pesquisador, que chamaremos de “P” e o Grupo DI (uma dupla de estudantes cuja representação se dá pelas iniciais de seus nomes conforme termos de consentimento), o qual quando indagado a respeito dos critérios para atribuir os algarismos aos rostos genéricos expressa seus entendimentos. Para facilitar a compreensão do excerto, vamos adotar a nomenclatura para os itens da Atividade 2 como sendo item a da atividade 2 (A2ia), item b da Atividade 2 (A2ib) e conseqüentemente para a Atividade 1 e 3. Também, para a posição dos rostos em determinadas atividades, usaremos da esquerda para a direita os termos f1, f2, f3, f4 ou f5 para a figura 1, 2, 3... na ordem. Sempre indicaremos a Atividade e o item em questão antes da imagem da pessoa em questão. Ademais, é importante que a/e/o leitora/leitor/leitor saiba que com as/es/os seis participantes da pesquisa foram organizadas duplas em cada encontro. Porém, no primeiro encontro (02/12/2022), tínhamos duas duplas, sendo a primeira formada

pelos/peles/pelos estudantes G e C, a outra dupla D e I. Já no segundo e terceiro encontros (07/12/2022) as duplas tiveram modificações, e resultaram na formação de estudantes: GC, DF e IE. Vale salientar, que as/es/os estudantes F e I participaram da pesquisa só nos dois últimos encontros. Então, mudamos as duplas com o intuito de ao menos uma pessoa por dupla já ter acompanhado o início de nossas discussões. Assim, caso surgissem dúvidas sobre o que foi visto no primeiro encontro, além do professor, uma/ume/um das/des/dos integrantes da dupla poderia auxiliar nas respostas. Logo, passamos para o primeiro excerto, intitulado “Parece ser”, o qual apresenta a ordem do excerto, no caso, o primeiro excerto é identificado como E1; a data do encontro, no caso dia 02/12/2022; o turno, Manhã; o Grupo DI, constituído por D e I e, após cada frase, o intervalo de tempo da gravação do áudio do respectivo Grupo.

E1: Parece ser – 02/12/2022 – Manhã – Grupo DI

P- É com vocês, cada um vai colocando o que entenderam. [00:05 - 00:08]

I - Não, esse daqui (ib e p2) está parecendo um menino. [00:10 - 00:13]

D- Eu acho que daqui (ib e p2) de menino é menina. [00:14 - 00:16]

I - Isso aqui (1b p1) é uma mulher eu acho, não é um homem [00:17 - 00:18]

D- Pra mim é um homem, não sei! [00:19]

I- Pra mim é um homem (1b e p2), só por causa do brinco da pra ver. [00:20]

A/e/o estudante I inicia com a afirmação de que “*esse aqui está parecendo um menino*” [00:10 – 00:13], ou seja, o rosto está parecendo um menino, em seguida a/e/o estudante D fala sobre “*achar*” [00:14] que o “*menino*” na verdade é uma menina. No terceiro trecho de fala, a/e/o estudante I traz novamente o elemento “*eu acho*” [00:14 – 00:16] para se referir a ser uma mulher e não um homem. Já a/e/o estudante D afirma ser um homem, entretanto, termina a frase com “*não sei*” [00:19]. Contudo, a/e/o estudante I conclui: “*pra mim é um homem*” [00:20], justificando sua afirmação quando diz: “*só por causa do brinco*” [00:20].

Analisando E1, excerto intitulado “Parece ser”, nos deparamos com trechos que dão a entender que há incerteza das/des/dos estudantes I e D, quando fazem afirmações do tipo: “*pra mim*”, no sentido de que para o sujeito é uma coisa, mas para outra pessoa pode existir uma interpretação diferente. Esses indícios sugerem a possível transcendência um único modelo cisheteronormativo vinculado ao patriarcado como

regime de poder, porque não atribui certeza à unicidade de perspectiva e permite a reflexão sobre pluralidades diferentes.

Por outro lado, em outros trechos temos a presença de falar sobre “*parecendo*” [00:13], “*por causa do brinco*” [00:20], “*pra mim é um homem*” [00:19] que estão entrelaçados nas discussões de Miranda e Lima (2019, p.329), pois apresentam relatos dos marcadores sociais, ou seja, “[...] representações simbólicas e da identidade na construção da realidade social”. Sendo assim, a definição do masculino e feminino possui preceitos nas bases estéticas, logo, retomando a ideia de padronização de comportamento e nesse caso imbuídos, inclusive, em padrões estéticos (im)postos. Contudo, esse excerto nos mostrou a constituição do conhecimento matemático nesta tarefa de classificar os rostos genéricos, pois as/es/os estudantes recorreram a ideias matemáticas para tentar classificar entre menino e menina, relacionando, comparando, mas também abrindo-se a outras possibilidades que questionam o próprio modelo, padrão.

Ao longo dos encontros fomos construindo uma noção sobre pluralidades de sexualidades e gêneros, sempre buscando correlações com as possibilidades de diferentes bases numéricas. Desse modo, o excerto 2 (E2) que vamos apresentar ocorreu no último encontro (07/12/22 - Tarde) e o questionamento que vamos observar fazia parte das considerações finais para fechar a prática, ou seja, estávamos buscando levantar hipóteses dos motivos pelos quais muitas pessoas taxam a vida das/des/dos outras/outres/outros, no sentido de discriminar. Contudo, os trechos a seguir foram debatidos pelo Grupo FG:

E2: Caixinhas de padrões e generalizações – 07/12/2022 – Tarde

F - Eu acho que durante anos o pessoal criou meio que tipo uma idealização do que é tipo, um padrão da alta sociedade. Então, é muito, tipo não é muito normalizado tu pensar algo além de: ah! É um menino. Ah! É uma menina. Entendeu? Então, as pessoas estão acostumadas a sempre generalizar em relação ao gênero [binário com base na biologia] da pessoa. Então é considerado normal entre aspas. [00:13 - 00:40]

D - Tipo, tu vê uma pessoa com o cabelo comprido, vai pensar, ah! É menina! Ou uma pessoa de saia, uma menina também! [00:42 - 00:50]

F - O estereótipo! [00:51]

A/e/o estudante F inicia suas colocações comentando sobre: “*que durante anos o pessoal criou uma idealização do que é tipo, um padrão da alta sociedade*”. Logo, referindo-se a uma sociedade com padrões já definidos, pois algumas pessoas estão em vantagens por questões econômicas. A/e/o estudante F relata sobre ser “*normalizado*” a

questão de não ser aceito, qualquer possibilidade diferente de menino ou menina. Seguindo, a/e/o estudante F evidencia a questão de ser um costume “generalizar” as pessoas “*em relação ao gênero [binário com base na biologia]*”, no caso, a identidade do indivíduo, ao nascer é classificado com base na genitália, no sexo biológico.

Nesse ínterim, o E2: Caixinhas e padrões, nos leva a pensar no que Lugones (2014) denomina como “colonialidade de gênero”. Neste sentido, a ideia da/e/o estudante F “*idealização do que é tipo, um padrão da alta sociedade*” associamos à questão colonial de gênero. Esse enredo coaduna com as concepções de gênero de modo racializada e capitalista, fruto da construção da nossa sociedade com heranças históricas do colonizador e que impacta o colonizado de forma opressiva e normalizadora. Na busca em associar as pessoas, de forma generalizada, desenvolveu-se uma prática assumindo/atribuindo/impondo a identidade do ser de acordo com o seu sexo biológico, entretanto, essa prática não se sustenta, pois, de acordo com Rosa e Sachet (2021, p.1253) “[...] não é qualquer característica física ou biológica que determina qualquer gênero”. Neste ínterim, as falas da/de/do estudante F, remete-nos ao que definimos como um modelo heteronormativo (“*as pessoas estão acostumadas a sempre generalizar em relação ao gênero*”) e coaduna com o que Rosa e Sachet (2021, p.1253) expressam como “qualquer característica física”, que é atribuída de forma binária a uma unidade ou a outra, mas que não define qualquer gênero, isto é, a definição é (im)posta pelo que F revela como “*um padrão da alta sociedade*”. Portanto, esse processo de generalização dos corpos em relação ao que esses parecem (o visual, a imagem), visto nas falas da/e/o participante F, nos mostra que o conhecimento matemático foi constituído quando essas/essus/esses estudantes vivenciaram uma experiência de comparações com base em imagens. Logo, desenvolver o pensamento matemático de forma a compreender generalizações, tentar relacionar números a elas e, ao mesmo tempo, questioná-las frente aos modelos de imagens histórica e culturalmente (im)postos nos permite considerar que são movimento de se educar pela(s) matemática(s) (Rosa, 2008, 2022, 2023).

Na sequência, os dados que constituem o excerto 3 (E3) são provenientes da Atividade 3 (Figura 3), pela qual as/es/os estudantes deveriam, após atribuir os valores aos rostos genéricos, por meio da base octal, responder os questionamentos sugeridos na atividade que versavam sobre as possibilidades de existirem outras bases numéricas, além da binária e decimal e correlacionar isso ao gêneros. No excerto 3 a seguir, o trecho

evidenciado apresenta o momento em que o professor/pesquisador faz um questionamento a esse respeito à/ae/ao estudante C.

E3: Comparações com os numerais romanos – 07/12/2022 - Tarde

P- Tu acha que só existe essas duas [bases decimal e binária] ou tem outras possibilidades? [00:03 - 00:05]

C - Tem outras possibilidades, por exemplo, os números romanos que eram usados antigamente, também qualquer um pode montar uma base numérica. [00:06 - 00:12]

P - Certo, então dá um exemplo de uma base numérica que tu poderia inventar. Qual a base? [00:13 - 00:15]

C - Uma base, por exemplo, de 0 a 5, de 0 a 3, [...], a que eu quisesse. [00:16 - 00:23]

O professor/pesquisador começa questionando a/e/o estudante C sobre existirem apenas duas possibilidades para bases numéricas, a binária e a decimal. Em seguida, a/e/o estudante C fala sobre “*outras possibilidades*” [00:06 – 00:12], dando a entender que está conjecturando sobre outras opções. O exemplo proposto por C vincula-se aos números romanos, sendo considerados como algum tipo de base numérica além da binária e decimal. Nesse sentido, analisando esse último excerto, uma situação que aparece é a colocação equivocada da/de/do estudante considerar os números romanos como uma base numérica, quando, na verdade, os números romanos são um sistema de numeração não posicional (Rodrigues; Diniz, 2015). Mesmo que o exemplo utilizado por C não seja conceitualmente correto, a colocação, a ação de comparar os números romanos com uma base numérica, pode ser entendida como uma experiência estética, pois, como Rosa (2021b) apresenta, a experiência estética liga-se a outros ramos das matemáticas, além daquele mais comum e usado na escola e nos meios acadêmicos. Sendo assim, essa ação de comparar os números romanos com as bases numéricas, a nosso ver, passa por esse processo de definição que é realizado por meio do visual com a imagem, afinal os símbolos identificados como números romanos também representam quantidades. Por isso, a compreensão de C sobre os números romanos serem uma base numérica. Assim, coadunando com Rosa (2021b), entendemos que a comparação visual pode influenciar na forma que compreendemos o mundo em que vivemos, e no caso desse excerto embora tenha havido a falta de *insight* do professor/pesquisador em esclarecer ou indagar a posição equivocada de C sobre os números romanos, houve em seguida a proposição e manifestação de compreensão de C quanto a distintas possibilidades de constituição de

bases numéricas (“*Uma base, por exemplo, de 0 a 5, de 0 a 3, [...], a que eu quisesse*”), o que gera a constituição de conhecimento matemático.

A/E/O estudante conclui com sua fala que “*qualquer um pode montar uma base numérica*” [00:06 – 00:12], ou seja, sustenta uma argumentação sobre a existência de mais bases numéricas além das duas bases iniciais que foram o foco da discussão.

Com isso, acreditamos ter indícios de respostas a nossa questão diretriz, visto que formas de pensar matematicamente por meio da estética das imagens condicionou a reflexão de diferentes possibilidades de gêneros e de bases, uma vez que mesmo tendo determinadas definições do que seria ser menina ou menino esteticamente, a atividade permitiu refletir e possivelmente romper com estes paradigmas (im)postos.

Considerações Finais – Embasando os resultados

O objetivo geral da pesquisa foi investigar como se constitui conhecimento matemático, por meio de um conjunto de atividades-matemáticas tratando de bases numéricas e gêneros. Neste sentido, para esse artigo nosso foco de investigação foram as respostas que emergiram e que, conseqüentemente, foram agrupadas diante do que entendemos como experiências estéticas. Sendo assim, no primeiro excerto tivemos um caso, em que as/es/os estudantes recorreram a critérios de estereótipos e marcadores sociais para definir se os rostos genéricos poderiam ser identificados como meninas ou meninos. Assim, o conhecimento matemático constitui-se neste movimento de classificação, comparação e generalizações. Ou seja, apresentou-se como uma forma de dialogar com ideias matemáticas e indagar padrões (im)postos socialmente.

No segundo excerto, as/es/os estudantes abordam uma questão importante sobre como a sociedade padronizou as pessoas. De modo que as questões estéticas conseqüentes de uma visão comportamental definida a partir da biologia (sexos biológicos – em um padrão binário) estigmatizam a orientação sexual e a identidade de gênero, antes mesmo do próprio nascimento, embora sendo confirmadas no nascimento a partir do sexo biológico. Apesar de não ser correto classificar as pessoas dessa maneira binária, as/es/os estudantes constituíram conhecimento matemático no processo de comparar e generalizar os rostos, questionando esse padrão e atribuindo a uma classe dominante a imposição histórico-cultural.

Por último, no terceiro excerto o/a/e estudante C faz apontamentos sobre existirem outras bases numéricas. Entretanto, em um primeiro momento, ao apontar os números

romanos como exemplo, sua colocação não se coaduna com a definição conceitual de base posicional, pois os números romanos não constituem uma base numérica, pois, trata-se de um sistema não posicional. De toso modo, o raciocínio da/de/do estudante esteve de acordo com a questão visual em termos dos sentido dado à outra forma de representação de quantidades. Logo, o conhecimento matemático foi constituído nesta relação entre diferentes conjuntos de formas de representar quantidades e na compreensão de que há diferentes possibilidades de representações numéricas, ou seja, diferente possibilidades de constituir bases pensando em possibilidades de se identificar diferentes gêneros.

Portanto, ao longo dos três excertos notamos formas que o conhecimento matemático foi sendo constituído com base em experiências estéticas. A questão das imagens e o que os olhos observam, sua percepção e consequentes reflexões, iniciam pelos marcadores sociais que garantem preceitos classificatórios (im)postos pela sociedade e que influenciam nossas decisões e opiniões sobre as existências, mas que podem ser questionados e matematicamente compreendidos com a existência de outras possibilidades. Infelizmente, essas caixinhas de padronizações ainda impactam no respeito à pluralidade, pois estão enraizadas histórica e culturalmente nas pessoas, mas nosso movimento de reflexão matemática é um caminho possível para se estranhar padrões hegemônicos presentes nas pessoas por meio de diversos marcadores sociais e estereótipos.

REFERÊNCIAS

- BUTLER, J. **Problemas de Gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2020.
- 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.
- GIRALDO, V.; ROQUE, T. M. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p.1-21, 2021.
- LUGONES. **Rumo a um feminismo descolonial: Estudos Feministas**. Florianópolis. Set-Dez.2014.
- MIRANDA, M. H. G.; LIMA, L. S. G. A. de. A prática pedagógica dos direitos humanos: marcadores sociais da diferença e o combate ao bullying. **Momento - Diálogos em Educação**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 328–348, 2019. DOI: 10.14295/momento.v28i1.7847. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/7847>. Acesso em: 10 fev. 2023.

- REIS, W. S.; ESQUINCALHA, A. C. Por uma virada sociopolítica: a importância da discussão sobre gêneros e sexualidade nas aulas e na pesquisa 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.61- 82.
- 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, Maurício. Aventuras, Dramas e Terror: os desafios compartilhados por gêneros cinematográficos na Cyberformação com professorias que ensinam matemática. In: BARROS, A. P. R. M.; FIORENTINI, D.; HONORATO, A. (Org.) **Aventuras e desafios em tempos de pandemia: (re)inventar a prática docente**. Porto Alegre: Editora Fi, 2023, p.132-189.
- 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**, Porto Alegre, v. 2, p. 70-87, 2021a.
- ROSA, M. Experiências Estéticas em Educação Matemática que “belo” livro!!! In: SILVA, R. S. R. da; IDEM, R. C. (Org.). **Experiências Estéticas em Educação Matemática**. Porto Alegre: Fi, 2021b. p. 11-24.
- ROSA, M. **A Construção de Identidades online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância**. 2008. 263 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Disponível em: <http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/rosa%20m%20doutadodo.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- 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: PAULO, R. M.; FIRME, I. C.; BATISTA, C. C. (Org.). **Ser professor com tecnologias**. 1ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018, v. 1, p. 21-87.
- ROSA, M.; SACHET, B. A concepção de gênero por meio de memes em uma aula de matemática: uma análise sob as lentes da decolonialidade. **RIPEM - Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Brasília, DF. Vol. 11, n.1 (2021), p. 105-124
- SEIDEL, D. J.; ROSA, M. Possibilidades da percepção fenomenológica nos procedimentos investigativos da pesquisa qualitativa em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa (Online)**, v. 16, p. 407-428, 2014.
- 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.