EID&A
Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação
ISSN 2237-6984

http://doi.org/10.47369/eidea-22-2-3453 Recebido em: 15/06/2022 Aprovado em: 20/08/2022

Aprendizagem dialógica de probabilidade

Construindo conhecimento matemático a partir da argumentação

Alexandre Tolentino de Carvalho
Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF), Brasil
orcid.org/0000-0002-8770-1314

Cleyton Hércules Gontijo
Universidade de Brasília (UNB), Brasil
orcid.org/0000-0001-6730-8243

Objetiva-se analisar quais conhecimentos matemáticos foram construídos quando se guiou a sequência didática pela metodologia de aprendizagem dialógica. Evidenciaremos que a argumentação construída pelas crianças a respeito das soluções encontradas para situações problema envolvendo probabilidade pode conduzir um grupo de 12 alunos do quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública a construir conceitos relacionados ao pensamento probabilístico. Utilizamos uma metodologia qualitativa para analisar que, através da conversa dialógica, os participantes foram trocando ideias matemáticas e argumentos sobre os conceitos de probabilidade, culminando na construção de conhecimentos matemáticos. As transcrições e protocolos entregues pelos alunos foram analisados utilizando-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2002). Os dados demonstram que os participantes instituiram uma conversa dialógica e construíram conhecimentos coletivamente sobre a) aleatoriedade, b) eventos impossíveis, c) conceito e aplicação do conceito de probabilidade e d) resolução criativa de problemas envolvendo probabilidade.

Palavras-chave: Probabilidade. Argumentação. Aprendizagem dialógica. Conversa dialógica.

Aprendizaje dialógico de la probabilidade

Construyendo conocimiento matemático desde la argumentación

El objetivo es analizar qué conocimientos matemáticos se construyeron cuando la secuencia didáctica estuvo guiada por la metodología de aprendizaje dialógico. Mostraremos que los argumentos construidos por los niños sobre las soluciones encontradas para situaciones problema que involucran probabilidad pueden llevar a un grupo de 12 estudiantes del quinto año de primaria en una escuela pública a construir conceptos relacionados con el pensamiento probabilístico. Utilizamos una metodología cualitativa para analizar que, a través de la conversación dialógica, los participantes intercambiaban ideas y argumentos matemáticos sobre los conceptos de probabilidad, culminando en la construcción del conocimiento matemático. Las transcripciones y protocolos entregados por los estudiantes fueron analizados mediante análisis de contenido (BARDIN, 2002). Los datos demuestran que los participantes instituyeron una conversación dialógica y construyeron colectivamente conocimientos sobre a) aleatoriedad, b) eventos imposibles, c) concepto y aplicación del concepto de probabilidad y d) resolución creativa de problemas que involucran probabilidad.

Palabras clave: Probabilidad. Argumentación. Aprendizaje dialógico. Conversación dialógica.

Probability dialogic learning

Building mathematical knowledge based on argumentation

The purpose is to analyze which mathematical knowledge was built when the didactic sequence was guided by the dialogic learning methodology. We will show that the arguments built by the children about the solutions found for problem situations involving probability can lead a group of 12 students from the fifth year of elementary school in a public school to build concepts related to probabilistic thinking. We used a qualitative methodology to analyze that, through dialogic conversation, participants were exchanging mathematical ideas and arguments about the concepts of probability, culminating in the construction of mathematical knowledge. The transcripts and protocols delivered by the students were analyzed using content analysis (BARDIN, 2002). The data demonstrate that the participants instituted a dialogic conversation and collectively built knowledge about a) randomness, b) impossible events, c) concept and application of the probability concept and d) creative problem solving involving probability.

Keywords: Probability. Argumentation. Dialogical learning. Dialogical conversation.

Introdução

Para o bem ou para o mal, os homens são seres que afetam uns aos outros. Nas palavras de Wallon: “O espaço não é primitivamente uma ordem entre as coisas, é antes uma qualidade das coisas em relação a nós próprios, e nessa relação é grande o papel da afetividade, da pertença, do aproximar ou do evitar, da proximidade ou do afastamento” (2015, p. 209). Isso significa considerar que, em suas relações, os humanos influenciam-se mutuamente, permitindo que um sujeito se constitua como uníco por coexistir com outros que atravessam suas vidas. Nesse processo de influenciar e ser influenciado, o homem depara-se com a necessidade de ter que convencer ou levar os outros a aderir às suas crenças ou inclinações sobre o que entende por verdade. Como compreende Reboul (2004), esse é um processo de persuasão, que consiste na capacidade de fazer o outro crer em algo ou em alguma coisa.

Desse modo, muitos podem ser os recursos utilizados para o convencimento: alguns baseados nas relações de poder, outros baseados na argumentação. Aqui, pode-se recorrer à contribuição que Diez Palomar *et al*. (2010) traz ao demonstrar o que vem a ser um diálogo igualitário: diálogo que se produz entre duas ou mais pessoas quando o valor de suas contribuições se considera em função da validade de seus argumentos e não de sua posição ou autoridade dentro do grupo.

É certo que muitas verdades ditas por um adulto a uma criança, no seio familiar, por exemplo, prescindem de argumentação: as verdades são aceitas tendo como base a autoridade do adulto sobre a criança. Não deveria ser esse o principal tipo de relação a ser estabelecida nos momentos de construção de conhecimentos que ocorrem no ambiente escolar (DIEZ PALOMAR *et al*., 2010; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018). Longe de precisar saber que a multiplicação de dois termos inteiros negativos resulta em um número inteiro positivo porque essa é uma determinação da matemática, essa verdade somente faz sentido se os sujeitos envolvidos puderem argumentar, com base em conhecimentos científicos, porque tal verdade pode ser generalizada para qualquer situação em que estejam presentes essas regularidades matemáticas.

Para Oliveira e Oliveira (2018), pensar em educação, sobretudo em educação escolar, “é admitir a existência constante de uma multiplicidade de opiniões, da presença de conflitos e também de divergências. Mas é óbvio que na escola também há momentos de consensos e convergências, pois, se não fossem por eles, tal instituição não se sustentaria” (p. 198). Portanto, mostra-se importante romper com concepções de aprendizagem que "não respondem às necessidades da sociedade dialógica e informativa em que vivemos" (CREA, 2017, p. 2). Na atualidade, importa a troca de conhecimentos entre professor e aluno e aluno e seus pares, em interações comunicativas em que os sujeitos possam desenvolver a capacidade de "comunicar as suas ideias matemáticas e de interpretar e compreender as ideias dos outros, participando em discussões sobre ideias, processos e resultados matemáticos" (GUERREIRO, 2011, p. 11).

A matemática escolar foi, durante muito tempo, considerada como um conhecimento restrito a poucos (MIORIM, 1998), o que estabeleceu uma relação verticalizada na qual o docente ensina baseando-se em sua autoridade, sem a preocupação de arquitetar uma aula dialogada voltada para o diálogo igualitário no qual os conhecimentos espontâneos trazidos pelos alunos possam ser considerados tão importantes quanto o conhecimento científico a ser sistematizado. Essas experiências já demonstraram ser desastrosas e pouco viáveis para que se atinja um nível de aprendizagem matemática aceitável. Recorde-se dos desastrosos resultados do Movimento da Matemática Moderna para o ensino dessa disciplina, que provocou prejuízos como a criação de um currículo enciclopédico, pouco espaço para o diálogo, ensino mecanizado, etc. Assim, "a Matemática Moderna não conseguiu resolver o problema do ensino da disciplina. Ao contrário, agravou ainda mais a situação" (MIORIM, 1998, p. 115). A busca por um ensino de matemática menos mecanizado e mais adequado à construção coletiva de conhecimentos motivou a presente pesquisa.

Objetiva-se analisar quais conhecimentos matemáticos foram construídos quando se guiou a sequência didática pela metodologia de aprendizagem dialógica. Evidenciaremos como a argumentação construída pelas crianças a respeito das soluções encontradas para situações problema, envolvendo probabilidade, pode conduzir um grupo de alunos do quinto ano do ensino fundamental a construir conceitos relacionados ao pensamento probabilístico.

1 Aprendizagem dialógica e argumentação nas aulas de matemática

Quando enfatizamos que nossos alunos de hoje encontram-se em uma realidade cada vez mais complexa, marcada pela versatilidade e abundância de informações ((VINCENT-LANCRIN *et al*., 2020), devemos considerar que abordagens tradicionais do ensino não são suficientes para ajudar os discentes a desenvolver habilidades necessárias para compreender e agir no meio social. "Mais do que o acumular de informações, importa o seu processamento. Mais do que a experiência subjetiva e individual, importa o diálogo e a constante interação com uma enorme multiplicidade de agentes e recursos" (CREA, 2017, p. 6).

No mundo cambiante e volátil de hoje, valer-se de seu prestígio como adulto mais experiente para transmitir verdades acabadas mostra-se uma estratégia ineficiente quando se objetiva "uma educação que incentiva a crítica e a autonomia dos alunos e também pensando que os discentes hoje pertencem a um momento histórico, social e cultural distinto" (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018, p. 205), o que pode levar à desconfiança por parte dos alunos quando se deparam com esses conhecimentos trazidos pelo professor.

A busca por formas de ensino que privilegiem o protagonismo do aluno, sua atividade constante sobre o objeto de conhecimento, mostra-se hoje uma necessidade frente ao objetivo de desenvolver competências voltadas para a comunicação, como é o caso da sétima competência geral descrita na Base Nacional Comum Curricular:

> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9).

Como descrito no documento oficial, mostra-se urgente a tomada de mudança em direção a uma educação argumentativa, devendo os sistemas de ensino preparar-se para que os alunos deixem de receber conhecimentos passivamente e tenham oportunidades para refletir sobre o que estão aprendendo. É preciso que tenham oportunidades para apresentar suas soluções e argumentar a respeito delas, podendo defender seus pontos de vista, valorizando, assim, "as diversas opiniões dos sujeitos e incentivar a interrogatividade a fim de chegar a acordos plausíveis, sendo passíveis de renovações sempre que necessário" (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018, p. 199). Uma educação argumentativa, segundo os autores, pressupõe valorizar a problematização e acolher as questões trazidas pelos diferentes auditórios.

1.1 Argumentação, convencimento e persuasão

Convém, portanto, diferenciar a argumentação da mera exposição de opiniões (COLENGHI FILHO, VELASCO, 2019). A argumentação a qual estamos nos referindo no processo de aprendizagem matemática pressupõe expor suas ideias e defendê-las com base em conhecimentos matemáticos que podem fundamentar aquilo que se afirma ou as conclusões a que se chega.

> Um sujeito que efetivamente argumenta tem uma pretensão racional e não está simplesmente defendendo uma opinião, uma crença ou um ponto de vista de forma irrefletida, inflamada e/ou descompromissada com o rigor da justificação. (COLENGHI FILHO, VELASCO, 2019, p. 94).

Leitão considera que, "ao engajar-se em argumentação o indivíduo é levado a formular claramente seus pontos de vista e fundamentá-los mediante a apresentação de razões que sejam aceitáveis a interlocutores críticos" (2011). Perelman e Olbrechts-Tyteca enxergam a argumentação como um processo que "visa à adesão dos espíritos e, por isso mesmo, pressupõe a existência de um contato intelectual" (, 2005, p. 16). Santos, De Chiaro e Rodrigues consideram a argumentação "como uma organização discursiva que se constitui pelo diálogo e negociação entre duas partes que divergem sobre um assunto, sendo assim marcada por movimentos de justificação e negociação de diferentes perspectivas" (2022, p. 63).

Portanto, podemos identificar um argumento em uma conversação dialógica na medida em que os alunos passam a contribuir com ideias reflexivas a respeito dos problemas que lhes são apresentados. Por outro lado, cabe aos demais analisar criticamente tais conclusões para concordar ou refutá-las, também apresentando contra-argumentos matematicamente válidos que possam sustentar tais contraposições. Os alunos, em atividade dialógica, passam a desenvolver um processo formado pela tríade a) argumento –exposição de um ponto de vista e ideias que os fundamentem, b) contra-argumento – posicionamento contrário acompanhado de justificativas plausíveis e c) resposta – posicionamento do proponente da argumentação diante do contra-argumento do oponente (SANTOS; DE CHIARO; RODRIGUES, 2022), culminando na construção coletiva de ideias e conceitos matemáticos.

Conforme Azevedo (2016), o diálogo estabelecido pela argumentação se caracteriza pela construção de consensos, "soluções são negociadas, mas também ocorrem desacordos, e tudo isso promove o desenvolvimento de uma condição que permite a assunção de pontos de vista concordantes ou dissonantes, além de possibilitar a progressão das ideias" (p. 173)

Uma abordagem que se aproxima da educação argumentativa diz respeito às aprendizagens dialógicas. Segundo o centro de pesquisas vinculado à Universidade de Barcelona Community of Research on Excellence for All – CREA, a "aprendizagem dialógica situa-se no quadro de teorias que enfatizam o papel da intersubjetividade, das interações e do diálogo como geradores de aprendizagem e inclui contribuições teóricas de diferentes disciplinas" (CREA, 2017, p. 8). Aubert *et al* (2008) define aprendizagem dialógica ao integrar os sete princípios que compõem essa teoria:

> A aprendizagem dialógica ocorre em **diálogos igualitários**, nas interações em que a **inteligência cultural** é reconhecida em todas as pessoas e orientada para a **transformação** dos níveis anteriores de conhecimento e do contexto sociocultural, visando o sucesso de todos. A aprendizagem dialógica ocorre em interações que aumentam a **aprendizagem instrumental**, favorecem a **criação de sentido** pessoal e social, são guiadas por **princípios de solidariedade** e em que a **igualdade e a diferença** são valores compatíveis e, mutuamente, enriquecedores (p. 167).

Azevedo (2016) lembra que, ao interagir com os demais, o homem põe em ação as práticas de linguagem que são marcadas por relações de poder. Portanto, a escola, como lugar em que as práticas de linguagem são base para as relações estabelecidas, não está imune às relações de poder, ora mais, ora menos assimétricas, que marcam as interações entre os sujeitos. Nesse sentido, vale analisar como essas relações de poder interferem na construção dos conhecimentos.

Díez Palomar (2017) colabora com esse entendimento ao propor a diferenciação entre conversa dialógica e conversa não dialógica. O autor coloca no centro da discussão o modo como as relações de poder participam nos processos interativos travados em uma sala de aula e na produção de cognições. Ao referir-se ao diálogo igualitário, Díez Palomar (2010, 2017) considera importante que essas cognições sejam construídas coletivamente, sendo a postura do professor voltada para expor seus conhecimentos com base em argumentos bem fundamentados e não com base em sua posição de autoridade.

Ao avaliar o diálogo como meio importante para se observar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, Díez Palomar (2017) considera relevante que eles possam expor os motivos que os levaram a tomar decisões na resolução de problemas, justificando-as com base em seus conhecimentos prévios que, ao serem compartilhados, permitem o aprimoramento dos conhecimentos matemáticos quando há tais trocas. O autor diferencia duas maneiras em que tais trocas podem ocorrer: por meio da conversa dialógica (os participantes usam afirmações válidas para justificar suas respostas, que podem ser verificadas por todos os envolvidos no evento interativo), ou conversa não dialógica (baseada em argumentos de poder emitidas por alguém que está usando sua posição de “poder” para justificar suas declarações).

Desde o ponto de vista da retórica, uma conversa dialógica precisa necessariamente se pautar na argumentação, vista essa como interação discursiva que se constrói na horizontalidade da construção de ideias e conceitos por meio da negociação (SANTOS; DE CHIARO; RODRIGUES, 2022; RODRIQUES, 2022; AZEVEDO, 2016). Entra em ação a intensa atividade de convencimento e persuasão, em detrimento da verticalidade das conversas não dialógicas caracterizadas pela imposição arbitrária de argumentos de poder (DÍEZ PALOMAR, 2017).

Portanto, argumentar é um processo que envolve convencer e persuadir (ABREU, 2008). Para o autor, convencer é levar o outro a pensar como nós, recorrendo, para tanto, à demonstração e à prova sobre o que se afirma. E, recorrendo à etimologia da palavra, destaca que se trata de vencer junto com o outro (com + vencer) e não contra o outro. Já persuadir é sensibilizar o outro para agir, apelando às emoções. Argumentar é, então, "a arte de, gerenciando informação, convencer o outro de alguma coisa no plano das ideias e de, gerenciando relação, persuadi-lo, no plano das emoções, a fazer alguma coisa que nós desejamos que ele faça" (ABREU, 2008, p. 10). Na conversa dialógica, convencimento e persuasão permitem a construção coletiva de conhecimentos, uma vez que, vencendo juntas as barreiras encontradas, as pessoas passam a pensar e agir em uma mesma direção, após a intensa negociação de sentidos.

Segundo Díez Palomar (2017): "evidências sugerem que a aprendizagem é mais provável de ocorrer quando, dentro de um evento interacional, a conversa dialógica é predominante, em vez da não dialógica" (p.41). A conversa dialógica é o foco de nossas análises, sendo observado se os alunos utilizam argumentos de validade para, coletivamente, produzir conhecimentos matemáticos.

1.2 Pensamento Probabilístico

Não é sem propósito que os documentos oficiais, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conferem grande importância ao pensamento probabilístico como uma habilidade a ser desenvolvida nas aulas de matemática, sempre em consonância com habilidades voltadas para a estatística, uma vez que probabilidade e estatística estabelecem íntima relação ao recorrer às tecnicas analíticas para tratar e analisar variáveis (COSTA, 2007).

Somos a todo momento atravessados por relações sociais que nos levam a tentativas de prognosticar as chances de ocorrer determinados fatos. Previsões metereológicas, a probabilidade de um time vencer um campeonato, as chances de cura de uma doença calculadas por uma equipe médica, as chances de transmissão de uma doença pandêmica, são todos exemplos práticos de como a probabilidade está presente na vida social.

> Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e predizer fenômenos. (BRASIL, 2018, p. 274)

O pensamento probabilístico é um conhecimento complexo em que se articulam quatro habilidades cognitivas: compreender a natureza e as consequências da aleatoriedade, formar e categorizar o espaço amostral, comparar e quantificar probabilidades e entender correlações (BRYANT; NUNES, 2012). A BNCC destinou como objetivos dos anos iniciais do ensino fundamental o desenvolvimento de habilidades voltadas para a compreensão da aleatoriedade (diferenciar eventos certos, impossíveis e prováveis) e construção do espaço amostral (verbalizando, em situações que envolvem o acaso, eventos que poderiam ter acontecido em contraste ao que realmente aconteceu). Este estudo guiou-se exatamente por meio de sequências didáticas voltadas para desenvolvimento da ideia de aleatoriedade e exploração do espaço amostral, buscando aplicar tais conhecimentos em situações de jogos.

2 Metodologia

Utilizamos uma metodologia qualitativa para analisar os conhecimentos de probabilidade construídos e as interações comunicativas estabelecidas, por meio da conversa dialógica ou da conversa não dialógica, durante os momentos em que os participantes foram trocando ideias matemáticas e argumentando sobre os conceitos de probabilidade, de modo a estabelecer uma construção coletiva de conhecimentos matemáticos.

Participaram da pesquisa uma turma de 12 alunos do quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal, selecionados pelo critério de conveniência, uma vez que o primeiro pesquisador atua como supervisor pedagógico na escola selecionada para o estudo. Assim, participaram das seções as crianças que tinham recursos e disponibilidade para acessar, nos dias e horários etabelecidos, o ambiente necessário para os encontros remotos. Os horarios e dias das seções coincidiram com os horários de aula da escola, evitando, assim, sobrecarregar os alunos com atividades extras.

A pesquisa se deu no âmbito do grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática – Grupo PI, vinculado à Universidade de Brasília, e os dados foram coletados durante os meses de setembro e outubro de 2020, momento em que os alunos encontravam-se em aulas remotas devido ao afastamento social dado em decorrência da Pandemia de Covid-19. De tal forma, a pesquisa ocorreu em 4 seções de aproximadamente uma hora e meia cada, por meio do *Google Meet*. Os encontros foram gravados e posteriormente transcritos. Para diferenciar cada participante, iremos identificá-los com um codinome.

Para garantir um ambiente próximo ao natural da sala de aula e evitar relações assimétricas de poder, foram previamente estabelecidos acordos, sendo construído um contrato didático que pudesse garantir igualdade de acesso ao discurso e de oportunidades de troca de turnos de fala, além de evitar o uso de força ilocutória, ou seja, ordens, ameaças, etc. (CARVALHO, 2019). Para tanto, o acordo previa o insentivo à participação de todos, o respeito às considerações expostas, o não julgamento antecipado das ideias apresentadas e um sistema de falas alternadas no qual ninguém poderia interromper o turno do colega e nem produzir ruídos, deixando os microfones desligados quando um participante estivesse com o turno de fala. E para garantir o diálogo igualitário, as discordâncias deveriam ser tratadas por meio da negociação de sentidos, prevalecendo os argumentos pautados por conhecimentos matemáticos e não por opiniões sem fundamentos de validade (DÍEZ PALOMAR, 2017).

As transcrições dos diálogos e protocolos entregues pelos alunos foram analisados utilizando-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2002), sendo realizada através do estudo dos dados coletados, o que nos permitiu compreender quais conhecimentos relacionados ao pensamento probabilístico foram construídos por meio do diálogo entre alunos e seus pares e entre alunos e pesquisador e que tipo de interação dialógica predominou nas interações discursivas. Seguimos Bardin (2002) quando considera que "a abordagem não quantitativa recorre a indicadores não frequenciais suscetíveis de permitir inferências, por exemplo, a presença (ou ausência) pode constituir um índice tanto (ou mais) frutífero que a frequência de aparição (p. 114).

Para esse artigo, exploraremos os episódios ocorridos durante a realização da segunda seção. Na primeira seção, foram realizadas várias atividades lúdicas envolvendo sorteios para introduzir o tema e para que os alunos percebessem e utilizassem termos do universo semântico dos sorteios, como os termos sorte, chance de ganhar, possibilidades de ganhar, etc.

Ao término da introdução, entregou-se as atividades demonstradas nas Figuras 1, 2 e 3 para que as crianças realizassem os jogos com os familiares, procurando discutir com eles os eventos que foram ocorrendo. Buscamos permitir que vivenciassem o que apregoa a metodologia de aprendizagem dialógica, ou seja, para além da escola, permitir que os aprendizes vivenciem "o diálogo e a constante interação com uma enorme multiplicidade de agentes e recursos" (CREA, 2017, p. 6), constituindo momentos em que "a aprendizagem começa com as interações entre pares, professores, familiares ou outros agentes do contexto educativo, contemplando uma diversidade de pessoas que influenciam a aprendizagem das crianças" (CREA, 2017, p. 6).

Figura 1 – Atividade Primeiro Sorteio


VAMOS BRINCAR DE FAZER SORTEIOS?

VOCÊ VAI PRECISAR DE:

PAPEL LÁPIS E UMA CAIXA OU SACOLA.

- ✓ NO PAPEL ESCREVA O NOME DE QUATRO PESSOAS, UMA DELAS SERÁ VOCÊ.
- ✓ CORTE OS NOMES. ESCOLHA TRÊS DELES (O SEU E MAIS DOIS), DOBRE OS PAPÉIS E COLOQUE NA SACOLA OU CAIXA.
- ✓ IMAGINE QUE VOCÊ SORTEARÁ UMA DESSAS PESSOAS PARA GANHAR UM BOM PRÊMIO.
- ✓ RETIRE O PRIMEIRO NOME. DEPOIS RETIRE OS DEMAIS PARA VER AS POSSIBILIDADES DE RESULTADOS DESSE SORTEIO.

EM SEGUIDA PREENCHA A TABELA ABAIXO

NOME QUE NÃO ENTROU NA CAIXA OU SACOLA PARA SORTEIO	

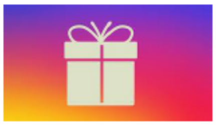
PRIMEIRO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
SEGUNDO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
TERCEIRO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	

Fonte: Elaboração dos autores.

Essas atividades foram planejadas para permitir que os participantes pudessem não somente responder questões de forma mecânica, mas sim que suscitassem o debate, o diálogo, o oferecimento de argumentos e contra-argumentos (LEITÃO, 2011), em busca de estabelecer uma conversa dialógica. Objetivamos, assim, permitir que evidenciassem os conhecimentos prévios latentes de cada participante e que colocassem em ação a atividade heurística, ou seja, que pudessem experienciar situações envolvendo probabilidade e construir suas hipóteses a serem testadas e validadas pelo grupo (BRASIL, 2018). Desse modo, observa-se atividades práticas (Figuras 1 e 2), problemas do tipo aberto (existem várias possibilidades de respostas) e que exigem pensamento crítico e criativo, observável na Figura 3 (CARVALHO, 2019).

Figura 2 – Atividade Segundo Sorteio

SEGUNDO SORTEIO.



AGORA VAMOS FAZER O SORTEIO DE FORMA DIFERENTE.

- ✓ DOBRE E COLOQUE NA SACOLA O NOME QUE FICOU DE FORA DO PRIMEIRO SORTEIO.
- ✓ ESCREVA NOVAMENTE SEU NOME NO PAPEL, RECORTE, DOBRE E COLOQUE NA CAIXA OU SACOLA.
- ✓ FAÇA O SORTEIO NOVAMENTE E PREENCHA A TABELA

PRIMEIRO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
SEGUNDO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
TERCEIRO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
QUARTO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	
QUINTO NOME POSSÍVEL DE SER SORTEADO	

QUANTAS RESULTADOS DE SORTEIO DE UMA PESSOA SÃO POSSÍVEIS?

____

QUAL A PROBABILIDADE DE SER SORTEADO SEU NOME?

_______ DE UM TOTAL DE ________ POSSIBILIDADES.

QUAL A PROBABILIDADE DE NÃO SER SORTEADO SEU NOME?

_______ DE UM TOTAL DE ________ POSSIBILIDADES.

Fonte: Elaboração dos autores.

Figura 3 – O problema da Professora

IMAGINE QUE A PROFESSORA DA TURMA ABAIXO SORTEARÁ UM ALUNO PARA IR EM UM PASSEIO. ELA COLOCOU O NOME DE TODOS OS ALUNOS EM UMA CAIXINHA E IRÁ RETIRAR UM DELES.

QUAL A PROBABILIDADE DAS MENINAS SEREM SORTEADAS? ________________________

E QUAL A PROBABILIDADE DOS MENINOS SEREM SORTEADOS? _________________________

QUE PROBABILIDADE É MAIOR, A DE SEREM SORTEDAS MENINAS OU A DE SEREM SORTEADOS MENINOS? ______________________________

VOCÊ ACHA QUE POR ISSO, CERTAMENTE A SORTEADA SERÁ UMA MENINA OU UM MENINO? POR QUÊ?

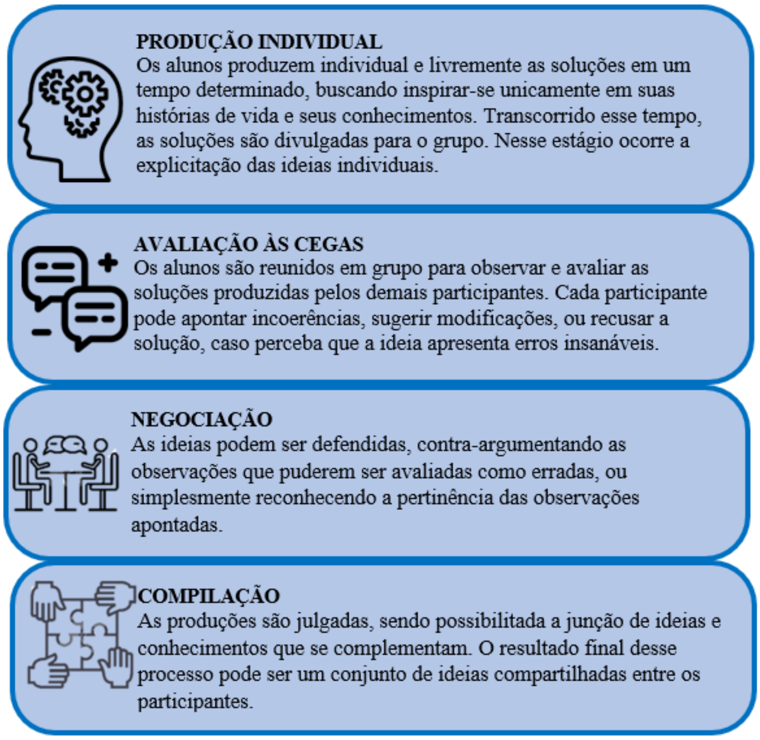
____

SE VOCÊ FOSSE A PROFESSORA, QUE ESTRATÉGIA UTILIZARIA PARA QUE A CHANCE DE MENINOS SEREM SORTEADOS FOSSE IGUAL A CHANCE DE MENINAS SEREM SORTEADAS?

Fonte: Elaboração dos autores.

No encontro da segunda seção, as ideias levantadas foram apresentadas e discutidas pelos alunos, dando origem aos dados aqui analisados. Para as discussões das atividades e construção coletiva de conhecimentos, levamos em conta a Metodologia de Compartilhamento Criativo – MCC (CARVALHO, 2019), que consiste em uma estratégia de criatividade pautada sobretudo no modelo de aprendizagem colaborativa de Van den Bossche *et al.* (2011) no qual os autores admitem que a aprendizagem das equipes se dá por meio de um processo social em que o conhecimento se constrói mutuamente entre seus membros. Na Figura 4, podemos acessar as etapas em que a MCC pode ocorrer.

Figura 4 – Metodologia de Compartilhamento Criativo



Fonte: Elaboração dos autores.

Essa metodologia foi adaptada para o ensino remoto, de modo que, pela impossibilidade de divisão dos participantes em grupos, todos os doze alunos reuniram-se em uma mesma sala no Google Meet. Assim, a etapa de Produção Individual se deu na medida em que, ao iniciar as atividades no encontro remoto, cada aluno dispôs de um tempo de 5 minutos para responder cada item, levando em consideração que foram orientados a realizar a brincadeira do sorteio com seus familiares previamente. Após responder cada questão, as soluções eram expostas pelos alunos para o grupo, configurando a segunda etapa, Avaliação. Note que, na situação de ensino remoto, essa avaliação precisou ser feita de forma identificada.

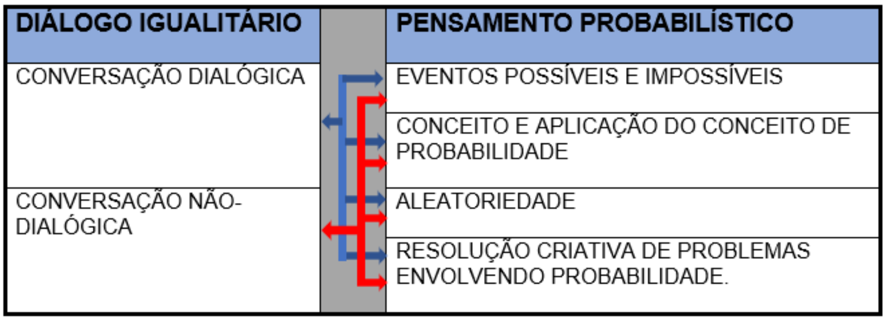
Na terceira etapa, Negociação, cada ideia apresentada era avaliada pelo coletivo, pautando-se nas regras acordadas no contrato ditático. Por fim, a etapa de Compilação se deu na medida em que eram sistematizadas as soluções consideradas matematicamente válidas.

3 Análise de dados e Resultados

A análise de conteúdo foi realizada por meio da técnica de análise semântica, observando nos discursos dos participantes a presença ou ausência de conteúdos semânticos que pudessem demonstrar a construção de conhecimentos do campo da probabilidade e a presença ou ausência de argumentações durante as interações comunicativas. Para tanto, seguimos as etapas de análise descritas por Bardin (2002), quais sejam, a) pré-análise, b) exploração do material e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Silva e Fossá (2013) salientam que, na etapa de pré-análise, busca-se sistematizar as ideias iniciais colocadas pelo referencial teórico, estabelecendo indicadores para a interpretação das informações coletadas. Dessa forma, buscamos realizar uma primeira leitura geral dos dados, orientando-nos pelos referenciais teóricos a respeito de pensamento probabilístico e de diálogo igualitário, sobretudo, ao verificar a ocorrência de conversação dialógica ou conversação não dialógica, e que conhecimentos emergiram desse processo dialógico. Consideramos a presença de uma conversa dialógica ao serem notados processos de argumentação e contra-argumentação durante a apresentação de pontos de vista, o que leva a negociação de sentidos (SANTOS; DE CHIARO; RODRIGUES, 2022; DÍEZ PALOMAR, 2017; LEITÃO, 2011). Assim, após a etapa de pré-análise, chegamos às seguintes categorias de análise evidenciadas na Figura 5.

Figura 5 – Categorias de Análise



Fonte: Elaboração dos autores.

Na etapa de exploração do material, passamos a codificar as unidades de registro, quais sejam os diálogos gravados e transcritos, bem como os protocolos entregues pelos alunos. Em seguida, agregamos as informações nas categorias de análise dispostas na Figura 5. Por fim, realizamos a última etapa da análise de conteúdo, ou seja, o tratamento dos resultados, inferência e interpretação, que "consiste em captar os conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado" (SILVA; FOSSÁ, 2013, p. 4).

A seguir, apresentam-se recortes dos excertos retirados das interações comunicativas desenvolvidas durante a segunda seção. Além disso, imagens dos protocolos produzidos pelos alunos ilustram e demonstram quais conhecimentos matemáticos do campo da probabilidade foram sendo construídos por meio da argumentação e negociação de sentidos.

Desse modo, nos parágrafos a seguir, será demonstrada a presença ou ausência de conhecimentos sobre a) eventos possíveis e impossíveis, b) conceito e aplicação do conceito de probabilidade, c) aleatoriedade e d) resolução criativa de problemas envolvendo probabilidade.

3. 1 Eventos possíveis e impossíveis

A atividade proposta tinha como objetivo permitir que os alunos experienciassem e discutissem com os familiares eventos aleatórios, como os sorteios não viciados. Com isso, buscou-se que pudessem analisar as chances de ocorrências de eventos para que pudessem tomar decisões.

No início da atividade, pediu-se que deixassem, de propósito, um nome fora da caixa do sorteio (Figura 1). A intenção era que conseguissem, compartilhando ideias, diferenciar o que era um evento possível de um evento impossível. Ao iniciar a discussão, o pesquisador pergunta se o nome que não entrou na caixa seria possível de ser sorteado. Biel responde:

> **Biel:** Não. Porque ele não vai entrar no sorteio.
>
> **Pesquisador**: Ele não será um resultado?
>
> **Biel:** possível.

Alguns alunos ficaram em dúvida sobre a possibilidade ou não desse nome ser sorteado. Então, o aluno Lino interrompe levantando outra questão que levou a turma a discutir o que seria um evento possível e impossível:

Lino: Professor, e qual a chance de o ano que vem ocorrer outra pandemia?

Ana: Zero porque...

Fael: Muita...

Pesquisador: Zero? Será que é zero?

Lino: Zero porque... não...

Biel: Pode vir várias vezes.

Martins: Pode ser que sim ou não.

Aqui percebe-se que Ana não teve seu turno de fala respeitado, sendo interrompida, apesar de todos estarem cientes das regras elaboradas coletivamente. No entanto, tal interrupção não ocorreu por discordância de opiniões, mas sim pela empolgação de muitos alunos em querer emitir suas opiniões. Algumas poucas vezes esse fato ocorreu e, apesar do pesquisador relembrá-los das regras constantemente, esse problema mostrou-se difícil de contornar tendo em vista as condições de encontro remoto. Buscando uma alternativa para amenizar esse viés, o pesquisador passou a solicitar, nominalmente, a participação daqueles alunos que não conseguiam ou não se mostravam dispostos a participar.

Nas várias contribuições, pode-se perceber que a pergunta de Lino foi instigante e bastante inquietante, levando os colegas a uma variedade de posicionamentos. Então, o pesquisador decidiu questionar os alunos, levando-os a problematizar uma dúvida levantada por um colega e que se mostrou promissora para que entendessem a diferenciação entre eventos possíveis e impossíveis.

Pesquisador: A gente pode observar em que para a gente poder dar uma resposta se essa probabilidade é grande ou pequena ou impossível? O que a gente pode observar? Por exemplo, você tem quantos anos Fael?

Fael: 12.

Pesquisador: Quantas vezes você passou por uma pandemia igual a essa?

Fael: Só uma.

Pesquisador: Você tem quantos anos Tor?

Tor: 10.

Pesquisador: Quantas vezes você passou por uma pandemia?

Tor: Uma. Que é agora.

Pesquisador: A probabilidade de acontecer uma outra pandemia não pode ser considerada zero, porque pode acontecer. Mas é grande ou pequena? Eu tenho 40 anos, vou fazer agora em outubro. Eu somente vi uma pandemia em minha vida toda. Talvez eu morra e não viva outra. Então, a probabilidade de acontecer uma outra pandemia o

> ano que vem, eu não posso falar que é zero, viu Lino. Pode acontecer. Mas essa probabilidade é grande ou pequena?
>
> **Biel**: Pequena.
>
> **Pesquisador:** Porque eu posso falar que essa probabilidade é pequena, Biel?
>
> **Biel:** Porque... eu não sei explicar direito, é como se fosse ter uma pandemia, a gente acabar essa pandemia hoje e começar outra amanhã. É como se fosse... muito difícil acontecer isso.
>
> **Pesquisador:** E você Bel, por que a gente pode dizer que a probabilidade de acontecer outra pandemia ano que vem é muito pequena?
>
> **Bel**: Porque... a gente já tá vivendo em uma né, aí a probabilidade é muito pequena de acontecer outra.

A pergunta e a discussão encaminharam a turma a refletir sobre a questão inicial: se seria possível ou não o número de fora da caixa ser sorteado. Como não era consenso, um questionamento de um colega levou a turma a refletir sobre eventos possíveis e impossíveis. Então, ao concluir a questão a respeito da pandemia, o pesquisador retoma a pergunta:

> **Pesquisador:** Então vimos que é possível acontecer outra pandemia ano que vem, mesmo que a chance seja pequena. Mas e qual seria a probabilidade de ser sorteado o nome que ficou fora da caixa?

Então, um aluno que ainda não havia se pronunciado responde, de forma argumentativa:

> **Wall:** Nenhuma, porque ele não estava na caixa.

Nota-se que as ideias expostas e a contribuição de boa parte dos alunos permitiram que chegassem a uma conclusão matematicamente aceita. As interações mostraram-se próximas ao que se considera como conversa dialógica, pautadas pelo respeito às contribuições alheias e mudança de perspectiva a respeito das ideias de eventos possíveis e impossíveis. Mesmo que tenha ocorrido um episódio de interrupção de falas e que alguns alunos não tenham participado, as ideias equivocadas foram sendo reformuladas com base em argumentos matematicamente válidos.

3.2 Conceito e aplicação do conceito de probabilidade

Maior dificuldade foi encontrada no momento de entenderem o que seria probabilidade e como aplicar o conceito aos casos sugeridos na atividade. Na primeira pergunta que requeria que pensassem sobre a chance de ser sorteado o nome deles, alguns alunos demonstraram equívocos em suas respostas:

> **Pesquisador:** Então fala pra mim aí Guel, qual a probabilidade de ser sorteado seu nome?
>
> **Guel**: Quatro.
>
> **Pesquisador:** 1 de 4?
>
> **Guel**: Sim.
>
> **Pesquisador:** Todo mundo respondeu 1 de 4?

Então, Martins argumenta sobre sua resposta, demonstrando discordar do colega. Seu argumento vai ajudar os pares a construir o conceito de probabilidade que será utilizado pelos colegas no decorrer da atividade.

> **Martins:** Não. Eu respondi 1 de 3. Porque... são 4 pessoas, mas você tirou uma pessoa, aí ficou só 3. Então eu tenho uma chance em 3 de ter meu nome sorteado.

O pesquisador parte para a segunda questão e muitos alunos ainda demonstram não ter entendido o significado do termo probabilidade.

> **Pesquisador:** Qual a probabilidade de ser sorteado o segundo nome da tabela? Lembrando que é preciso devolver o papel com seu nome para dentro da caixa.
>
> **Guel**: 2 por 3.
>
> **Lino**: 1 de 2
>
> **Martins:** 1 de 3. Porque teriam 3 nomes dentro da caixa.

O pesquisador, então, questiona Guel sobre sua resposta para entender seu raciocínio, já que ele havia se equivocado pela segunda vez.

> **Pesquisador:** Guel, por que você respondeu 2 por 3?
>
> **Guel:** Porque, já que tiraram um nome, então sobraram 2 nomes. Já que tinha 3 nomes.
>
> **Pesquisador:** Mas imaginando que o nome tivesse sido devolvido para a caixa. Quantos nomes teriam lá dentro:
>
> **Guel**: 4.
>
> **Martins:** 3 nomes. Meu nome e mais dois colegas. Então tem uma chance em 3 de sair o segundo nome.

Guel demonstrou não ter entendido que um nome ficaria reservado sem participar do sorteio. Com a intervenção do colega, ele passa a entender isso e parece ter compreendido o conceito de probabilidade e, ao ser questionado pelo pesquisador, fornece uma resposta válida para a terceira pergunta, o que também acontece para outros participantes.

> **Pesquisador:** E a próxima pergunta, qual a probabilidade de sair o terceiro nome?
>
> **Guel:** 1de 3. Porque são 3 nomes lá dentro e vão tirar 1.
>
> **Biel:** 1 de 3.

A compreensão do conceito estudado se confirma na atividade do segundo sorteio, momento em que eles deveriam perceber que, agora, haveriam 5 nomes no sorteio (Figura 2), sendo que eles teriam duas chances de serem sorteados porque seriam colocados seus nomes duas vezes na caixa.

> **Pesquisador:** No segundo sorteio, quantos nomes que iam ficar lá dentro?
>
> **Biel, Bel, Lino, Martins, Guel**: 5
>
> **Pesquisador:** Qual é, Lino, a probabilidade de ser sorteado seu nome?
>
> **Lino:** 1 de 5 no segundo sorteio.
>
> **Pesquisador:** Quem concorda com ele?
>
> **Biel, Bel**: eu
>
> Quem discorda?
>
> **Martins, Guel:** Eu.
>
> **Pesquisador:** Qual é Guel a probabilidade de sair seu nome nesse sorteio?
>
> **Guel:** Dois de 5 porque você reescreveu seu nome de novo.

Assistimos, aqui, o pontapé inicial para poderem dar continuidade ao desenvolvimento de outras habilidades envolvendo o conceito e aplicação de probabilidade. Apesar de não ocorrer episódios de interrupção de falas nessa fase, nem todas as crianças participaram, uma vez que não ligaram os microfones, ainda que o pesquisador solicitasse suas participações. No entanto, aquelas que participaram demonstraram compreender que o desenvolvimento de uma concepção equivocada em outra pautada por conteúdo matemático válido se dá de forma mais efetiva sem a imposição de verdades, mas sim ao convencer os demais sobre a validade matemática de seus argumentos, portanto, em uma conversa dialógica.

3.3 Aleatoriedade

A construção do conceito de aleatoriedade foi ocorrendo no decorrer da realização da atividade. Porém, nos excertos abaixo, ficou bem nítido como o aluno Lino, desde o princípio com bastante dificuldade, foi recebendo informações, concordando e discordando de argumentos dos colegas e do pesquisador e, ao final acabou compreendendo o que seria aleatoriedade, inclusive apresentando com suas palavras o que conseguiu construir a respeito desse conceito.

Os excertos se passaram quando o pesquisador questiona, na última atividade, se certamente sairia uma menina no sorteio. A atividade refere-se à imagem em que há 4 meninas e 3 meninos (Figura 3). Depois de analisarem a probabilidade de ser sorteada uma menina e a probabilidade de ser sorteado um menino, o pesquisador questiona:

> **Pesquisador:** Tor, você acha que certamente a sorteada será menina ou menino, por quê?
>
> **Tor:** Menina. Porque tem mais meninas e menos meninos.
>
> **Pesquisador:** Mas se no sorteio tiver mais meninas é certeza que será sorteada uma menina?
>
> **Tor:** Não.
>
> **Lino:** Eu sei essa, professor. Oh, é... Não vai ser sorteada uma menina, talvez, se fosse só menina ia ser sorteada uma menina, mas como tem menino, pode ser uma menina ou um menino.
>
> **Pesquisador:** Lino falou que talvez saia um menino, talvez saia uma menina. Como falei semana passada. Isso é um evento aleatório, significa que pode sair qualquer um, não tem nada escolhido antes.
>
> **Lino**: A resposta do Tor tá errada, porque se tivesse só menina, aí sim a resposta dele estaria certa porque ia ter só menina e nenhum menino, agora, como tem menino, pode acontecer a aleatoriedade porque tem menino e tem menina. Então pode ser qualquer um dos dois. Mas a chance é pequena dos meninos.

Os excertos acima são ilustrativos de como a atividade, em conjunto com a compreensão das regras por parte dos alunos, propiciou a implementação de uma conversa dialógica, ainda que os encontros tenham ocorrido de modo remoto, sendo possível presenciar as trocas de ideias com predominância do respeito à participação dos pares e reconstrução de conhecimentos ao serem oferecidos argumentos de validade.

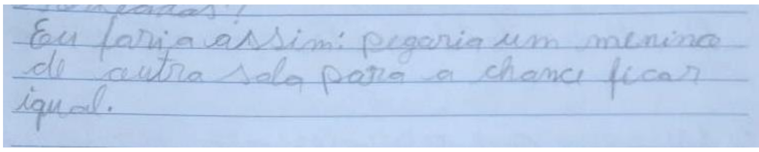
3.4 Resolução criativa de problemas envolvendo probabilidade

Para encerrar essa seção, objetivou-se que os alunos tivessem a oportunidade de utilizar os conhecimentos construídos para solucionar um problema, buscando refletir sobre uma situação hipotética e pensar em uma solução que pudesse ser matematicamente válida. Portanto, exigiu-se deles que apresentassem suas soluções e as defendessem utilizando argumentos matemáticos. O problema apresentado foi o seguinte:

> Se você fosse a professora, que estratégia utilizaria para que a chance de meninos serem sorteados fosse igual a chance de meninas serem sorteadas?

A resposta mais frequente utilizou a estratégia de pegar um menino de outra sala de aula para participar do sorteio e, assim, igualar a quantidade de meninos e de meninas. Soluções similares foram apresentadas por Ana, Martins, Lino, Duda e Biel, como pode ser visto na solução apresentada por Ana, Figura 6.

Figura 6 – Solução apresentada por Ana.



Fonte: Elaboração dos autores.

> **Ana**: Na minha opinião, quando eu estava olhando o desenho, como tem 4 meninas e 3 meninos, para mim, se eu fosse a professora, eu praticamente pegaria outro menino de outra sala para ficar igual as meninas, 4 meninos e 4 meninas.

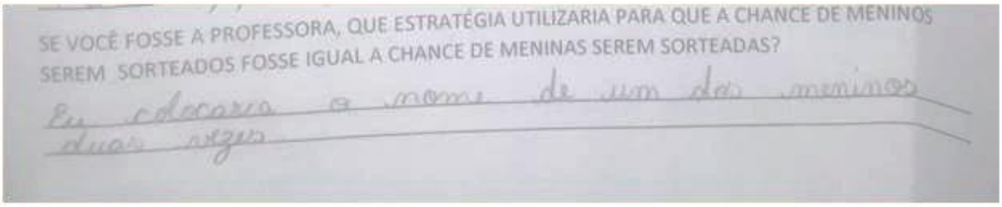
Outras respostas mais originais surgiram. Fael, por exemplo, apresentou uma solução que, poderia ser utilizada, mas que acabou por gerar questionamentos éticos e mesmo relacionados aos conceitos estudados. Lino, por exemplo, questiona os argumentos do colega demonstrando que o sorteio não seria justo por não ser aleatório.

> **Fael:** Professor, eu congelaria os bilhetes das meninas para ser sorteda as meninas ou dos meninos. Ai estaria gelado e eu saberia que eram as meninas.
>
> **Pesquisador:** Mas aí o sorteio seria justo?
>
> **Lino:** Ai deixaria de ter aleatoriedade. Já ia saber quem seria sorteado. Ai não seria tipo... justo.
>
> **Pesquisador:** Isso mesmo. Aí seria um jogo viciado. Não seria um sorteio aleatório.

Outra solução inusitada foi apresentada por Bel. A menina sugeriu utilizar o nome de um dos meninos duas vezes.

> **Bel:** Colocaria o nome de um dos meninos duas vezes.
>
> **Pesquisador:** E como faria para escolher um dos meninos?
>
> **Bel:** Sortearia um dos meninos. O sorteado teria o direito de ter seu nome duas vezes no sorteio.

Figura 7 – Resposta de Bel



SE VOCÊ FOSSE A PROFESSORA, QUE ESTRATÉGIA UTILIZARIA PARA QUE A CHANCE DE MENINOS SEREM SORTEADOS FOSSE IGUAL A CHANCE DE MENINAS SEREM SORTEADAS?

Eu colocaria o nome de um dos meninos duas vezes

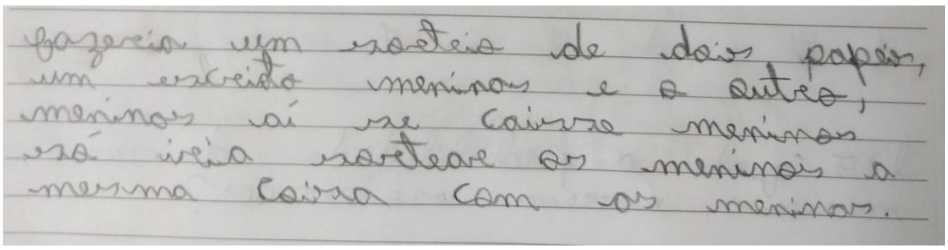
Fonte: Elaboração dos autores.

Guel apresentou uma solução mais elaborada. Para ele, ao contrário da colega Bel, a estratégia consistia em sortear uma das meninas para que ela, a princípio, ficasse fora do sorteio. Assim, sortearia um dos seis alunos restantes e, em seguida, para que a menina retirada no começo não fosse prejudicada, a proposta era que um último sorteio fosse realizado, dessa vez, participando a menina excluída e a pessoa que foi sorteada entre os seis outros participantes.

> **Guel:** Tiraria uma menina. Sorteraria uma. Ai eu sortearia um dos que ficaram. Depois eu sortearia o que venceu com o que eu tirei do começo.

Por fim, Tor apresentou uma solução bastante prática e considerada original, uma vez que não foi apresenta por outra pessoa (Figura 8). A criança considerou escrever em papéis as palavras menino e menina. Sortearia um dos papéis e, se saísse menino, incluíria somente meninos no sorteio e, caso saísse a palavra menina, sortearia somente as meninas.

Figura 8 – Solução apresentada por Tor.



fazeria um sorteio de dois papeis, um escrito meninos e o outro, meninas aí se caisse meninos só iria sortear os meninos a mesma coisa com as meninas.

Fonte: Elaboração dos autores.

Considerações finais

Segundo o Crea (2017), as interações dialógicas são aquelas que transformam pessoas e contextos, aumentam a aprendizagem e o sentido para aprender. "São as que dão perspectivas positivas sobre os alunos de quem, normalmente, se esperam resultados baixos, assim como também alteram as expetativas no relacionamento com o meio ambiente, tais como com os membros da família e outros agentes da comunidade". (CRE, 2017, p. 8). Isso mostrou-se nítido quando, ao observar o desenvolvimento das crianças, notamos que, a princípio, demonstraram bastante dificuldade em acessar os conceitos trabalhados e, após as discussões, passaram a apropriar-se de termos do campo semântico do pensamento probabilístico, como foi o caso da apropriação do conceito de aleatoriedade por Lino.

Certamente, a experiência com esse conhecimento matemático marcou a realidade de muitas crianças e provocou mudanças substanciais naquilo que conheciam sobre o tema, permitindo que, através da argumentação e compartilhamento de ideias matemáticas, pudessem construir conceitos e solucionar problemas matemáticos envolvendo o universo da probabilidade.

Nessa ótica é que podemos notar, nos resultados, que os participantes construíram conhecimentos coletivamente sobre a) aleatoriedade (exemplificado nos argumentos elaborados por Lino), b) eventos impossíveis (sobretudo na conclusão apresentada por Wall), c) conceito e aplicação do conceito de probabilidade (observável nas conclusões de Martins) e d) resolução criativa de problemas envolvendo probabilidade (exemplificado no episódio em que o grupo de alunos constrói estratégias para tornar o sorteio com chances iguais para meninos e meninas serem sorteados).

Os achados aqui expostos nos permitem concluir que há espaço nas salas de aula para a argumentação, para a construção consciente de conhecimentos respaldados pela utilização de argumentos de validade no lugar de argumentos de poder, o que se constitui em um "processo argumentativo genuinamente democrático" (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018, p. 207). Nas salas de aula, é preciso considerar que "alunos devam ser ouvidos por alunos e professores, e que professores devam ser ouvidos pelos alunos"(OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018, p. 208).

Algumas situações foram difíceis de serem controladas, como a falta de participação de dois alunos, talvez por sentirem-se constrangidos em falar em público por meio de recursos tecnológicos ou ainda por insegurança quanto ao conhecimento trabalhado. Outra situação que pode ter se convertido em viés para a implementação de um diálogo igualitário refere-se a alguns poucos casos de interrupção dos turnos de falas. No entanto, tais vieses poderiam ter ocorrido ainda que o estudo fosse realizado em aulas presenciais.

Mesmo diante de tais situações, percebemos, nas interações dos alunos durante a realização de atividades de probabilidade, o predomínio da troca de ideias baseadas em argumentação, observando-se o surgimento de pontos de vista fundamentados em conhecimentos matemáticos e a contribuição de colegas com contra-argumentos importantes para reconstruir ideias matematicamente equivocadas, o que conferiu à argumentação "uma dimensão epistêmica – um mecanismo de produção/apropriação reflexiva do conhecimento, que torna a argumentação um recurso privilegiado em situações de ensino-aprendizagem" (LEITÃO, 2011, p. 15). A escuta atenciosa, a fala respeitosa, a habilidade de recorrer aos conhecimentos matemáticos para defender ideias e participar criativa e criticamente dos processos de negociação de sentidos, mostra-se uma rica opção quando se considera que a sala de aula de matemática pode e deve ser espaço para construção coletiva de conhecimentos.

Referências

ABREU, Antônio Suaréz. **A arte de argumentar**: gerenciando razão e emoção. 8.ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2008.

AUBERT, Adriana; FLECHA, Ainhoa; GARCÍA, Carme; FLECHA, Ramón; RACIONERO, Sandra. **Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información**. Barcelona: Hipatia. 2008.

AZEVEDO, Isabel Cristina Michelan de. Capacidades argumentativas de professores e estudantes da educação básica em discussão. *In*: PIRIS, Eduardo Lopes; OLÍMPIO-FERREIRA, Moisés (orgs.). **Discurso e argumentação em múltiplos enfoques.** Coimbra: Grácio Editor, 2016. p. 167-190.

BARDIN, Laurence. **A análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, Alexandre Tolentino. **Criatividade compartilhada em matemática**: do ato isolado à ação coletiva. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2019.

COSTA, Adriana. **A educação estatística na formação do professor de matemática**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2007.

CREA. **A Aprendizagem Dialógica na Sociedade da Informação:** Formação em Comunidades de Aprendizagem. Módulo 2: A aprendizagem dialógica na sociedade da informação. Universidade de Barcelona, 2017.

DÍEZ-PALOMAR, Javier; GARCÍA WEHRLE, Paloma; MOLINA, Silvia; RUÉ, Lourdes. Aprendizaje dialógico en las matemáticas y en las ciencias. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 67, n. 24, p. 75- 88. 2010.

DÍEZ-PALOMAR, Javier. Mathematics dialogic gatherings: A way to create new possibilities to learn mathematics. **Adults Learning Mathematics: An International Journal**, v. 12, n. 1, p. 39-48. 2017. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1159209.pdf. Acesso em: 14 ago. 2022.

COLENGHI FILHO, Maurício; VELASCO, Patrícia Del Nero. A argumentação e o ensino dialógico da Filosofia. **EID&A – Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, Ilhéus, n. 18, p. 90-103, 2019. Disponível em: https://periodicos.uesc.br/index.php/eidea/article/view/2306. Acesso em: 14 ago. 2022.

GUERREIRO, Antônio Manuel Conceição. **Comunicação no ensino-aprendizagem da matemática:** Práticas no 1.º ciclo do ensino básico. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2011.

LEITÃO, Selma. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. *In*: LEITÃO, Selma; DAMIANOVIC, Maria Cristina (org.). **Argumentação na escola**: conhecimento em construção. Campinas: Pontes, 2011. p. 13-46.

MIORIM, Maria Angela. **Introdução à história da Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

OLIVEIRA Helen Silveira Jardim; OLIVEIRA, Renato José. Retórica e argumentação: contribuições para a educação escolar. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 34, n. 70, p. 197-212, 2018. Acesso em: https://www.scielo.br/j/er/a/dSyhvQRCd9NsjCxqsmmcYhh/?format=pdf&lang=pt

PERELMAN, Chaim; OLBRECHTS-TYTECA, Lucie. **Tratado da argumentação**: a Nova Retórica. 6. ed. Tradução: Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

REBOUL, Olivier. **Introdução à retórica**. Tradução: Ivone Castilho Benedetti. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes , 2004.

SANTOS, Lívia da Silva; DE CHIARO, Sylvia; RODRIGUES, Kátia Calligaris. Movimentos discursivos da argumentação e processos cognitivos da aprendizagem significativa no mapeamento conceitual. **EID&A – Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, Ilhéus, n. 22, v. 1, p. 61-81. 2022. DOI: http://doi.org/10.47369/eidea-22-1-3345

VINCENT-LANCRIN, Stéphan; GONZÁLEZ-SANCHO, Carlos; BOUCKAERT, Mathias; DE LUCA, Federico; FERNÁNDEZ-BARRERRA, Meritxell; JACOTIN, Gwénaël; URGEL, Joaquin; VIDAL, Quentin. **Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes:** o que significa na escola. São Paulo: Fundação Santillana, 2020.

VAN DEN BOSSCHE, Piet; GIJSELAERS, Wim; SEGERS, Mien; WOLTJER, Geert; KIRSCHNER, Paul. Team learning: building shared mental models. **Instructional Sciences**, v. 39, n. 3, p. 283-301, 2011. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11251-010-9128-3.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

WALLON, Henri. **Do ato ao pensamento**: ensaio de psicologia comparada. Tradução: Gentil Avelino Titton. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2015.