

# Educar pela probabilidade: um ensaio sobre possíveis educabilidades junto aos pensamentos de Nietzsche e Deleuze

Filipe Santos Fernandes

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, Brasil

Roger Miarka

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, Brasil

## Introdução

Desde o século XVI aos dias atuais, entre as análises de jogos de azar e as respeitáveis aplicações e contribuições ao “homem”, a probabilidade vem ganhando uma considerável relevância no cenário matemático. No século XX, assistimos aos mais variados avanços teóricos e técnicos da chamada *Teoria das Probabilidades*, com rápido crescimento de suas aplicações. Essa possibilidade de avanço, no entanto, veio acompanhada de certa racionalidade com o processo de modernização da matemática e de seu ensino, em que se destaca o pensamento dedutivo em detrimento do pensamento indutivo, de modo que seu significado epistemológico se converteu no papel único e fundamental de ferramenta de conhecimento do mundo físico (Stone, 1961/1986).

Esse significado epistemológico, que colocou a probabilidade e a estatística lado a lado, tem um importante desdobramento. Ao assumir o papel de ferramenta de conhecimento do mundo físico, a probabilidade — e também a estatística — converteu-se em um modelo de representação do “mundo”, ou seja, um modelo que considera a ciência como singular e que, ao lançar mão da experimentação, faz da interpretação científica uma interpretação especial capaz de fazer calar as outras interpretações. Assim, os sentidos promovidos pela ideia de probabilidade não são compreendidos junto ao seu processo de constituição — histórico, político, sociocultural, estético etc. —, mas compreendidos como meio legítimo pelo qual a realidade se transfigura como conhecimento.

Esse significado epistemológico é notório não apenas no desenvolvimento da matemática acadêmica, mas também nos currículos da educação matemática escolar. Junto à visão estocástica da probabilidade, esse significado impregnou não só os componentes curriculares, mas também os modos de pensar a matemática escolar, de organizar os conteúdos matemáticos, de decidir por essas ou aquelas práticas e, mais intensamente, de se educar pela probabilidade. Assim, a probabilidade, muitas vezes, serve tão somente aos

fins de uma “educação estatística” ou, dizendo de outro modo, serve tão somente para substanciar conceitos, discursos e práticas de um campo do conhecimento ao qual foi vinculado ao longo da história da matemática recente.

O que propomos neste texto — e já optamos por diferenciá-lo de início — é romper com esse significado epistemológico e, desvinculando a probabilidade da educação estatística, criar um espaço de compreensão das educabilidades da probabilidade, um espaço de pensamento que privilegie as perspectivas educacionais que se abrem quando lançamos mão de uma “educação pela probabilidade” sem a presença necessariamente fundada da estatística ou da probabilidade como simples ferramenta de conhecimento do mundo físico. Quando optamos por esse caminho, porém, não estamos desmerecendo as compreensões dos estudos que tomam a estocástica como foco, mas buscando uma delimitação política que centra seu interesse, fundamentalmente, na probabilidade como meio de educar, e não como instrumento da educação. Partiremos, portanto, da probabilidade como meio pelo qual a educação pode acontecer e, mais intensamente, tentaremos problematizar essas educabilidades em vias de acontecer.

Para demarcar essa atitude, optamos utilizar a expressão “educação pela probabilidade” ao invés de “educação probabilística” visando firmar uma posição política de diferenciação, já que a segunda expressão historicamente carrega consigo compreensões de estudos que associam a probabilidade à estatística.

Pensar uma educação pela probabilidade implica, necessariamente, assumir uma postura filosófica que dialogue com a educação matemática. Essa postura é encarnada, aqui, na discussão das educabilidades da probabilidade, ou seja, na problematização dos modos de existir que vão se constituindo para a educação e para os sujeitos da educação quando atravessados pela ideia de probabilidade no contexto escolar. Nossa discussão passa, portanto, pelos modos de existir que a educação pela probabilidade pode gerar e gerir; pelos diversos sentidos de “homem” e “mundo” com os quais a probabilidade joga, podendo produzir no cenário educacional invenções, subversões, resistências, aprisionamentos, variações, diferenciações...

Para melhor esclarecer essa postura filosófica que assumimos, optamos por apresentar algumas reservas.

A primeira delas está associada ao fato de que, apesar de compreendermos que a probabilidade em educação está vinculada ao conhecimento matemático e, por isso, é uma ideia desenvolvida junto aos caminhos pelos quais a matemática acadêmica e escolar têm percorrido, não pensaremos que a probabilidade serve tão somente a esses fins. Como já comentado, o interesse deste artigo é pensar as possíveis educabilidades de uma educação pela probabilidade e, com isso, não nos limitaremos aos modos como a probabilidade pode facilitar ou não a aprendizagem matemática ou como pode ser tratada do ponto de vista matemático mais socialmente difundido. A probabilidade, aqui, visa promover novos modos de existir para a educação, para a educação escolar, para a educação matemática escolar e, finalmente, para os sujeitos dessa educação.

Uma segunda reserva é que falar da probabilidade como ciência não é, aqui, dizer da probabilidade como temática da educação. Isso quer dizer que, ao discutirmos as formas

de conhecimento que podem emergir em uma educação pela probabilidade, não estamos preocupados se esses conhecimentos formarão bons matemáticos, estatísticos ou profissionais do campo da probabilidade. As educabilidades que se abrem estão ligadas à constituição de sujeitos da educação atravessados por aquilo que a probabilidade pode disparar. Importa-nos, então, uma questão formulada em sentido deleuziano: “O que pode a probabilidade na educação?”. O sentido deleuziano a que nos referimos em tal interrogação demarca um posicionamento em torno do significado do verbo “poder”, de maneira que tal ação é tomada como “potência” e não como “limite”. Em outras palavras, interessa-nos neste estudo a abertura de horizontes proporcionada junto à probabilidade, e não as suas possibilidades instrumentais.

Uma terceira e última reserva que fazemos diz do modo como este texto pretende atuar. Não estamos preocupados, em nenhum momento, em dizer “como fazer”, “como pensar” ou “como ensinar”. Nossa elaboração apenas insinua que “se pode fazer”, que “se pode pensar”, que “se pode ensinar”, e isso sem, necessariamente, construir um conjunto de métodos e técnicas que explorem essas potencialidades, como a elaboração de sequências de ensino, delimitação de níveis de escolaridade ou determinação de práticas ou abordagens. O que está em jogo neste texto é a abertura a outras formas de pensar a educação escolar, sendo a probabilidade uma forma de intervenção pela qual modos outros de existir podem ser potencializados. Esperamos que os desdobramentos desta proposta sejam, então, múltiplos e variados.

Apresentadas nossas reservas sobre o tema, buscaremos na próxima seção discutir como o pensamento deleuziano e nietzschiano podem potencializar a compreensão da probabilidade em educação. Para isso, partiremos de um dos exemplos mais utilizados em textos didáticos que tratam do tema: “o lance de dados”.

## O lance de dados

O lance de dados parece ser um exemplo banalizado na educação estatística, especialmente quando está vinculado ao ensino de probabilidade. Basta o anúncio do tema “Probabilidade” em livros-textos escolares de matemática para encontrarmos, ao lado, imagens de dados rolando ou de moedas girando no ar. Essas imagens, porém, pouco se articulam com o restante do texto que encontramos no transcorrer do capítulo. Por um lado, as imagens reforçam a ideia de que, naquele momento, algo próximo da incerteza, do acaso ou da imprevisibilidade será tratado; por outro, o texto apresenta uma sequência de modos pelos quais é possível quantificar esse estado de algo que ainda não é. Esse aparente descompasso pode ser tratado como um disparador para repensar uma postura filosófica sobre o tema. Junto às suas leituras sobre o pensamento de Nietzsche, escreve Deleuze (1962/1976, p. 21): “O jogo tem dois momentos que são os lances de dados: os dados lançados e os dados que caem.” Isolada, a frase de Deleuze causa uma estranha vertigem que nada diz. No entanto, a afirmação deleuziana é, quando lida à luz do pensamento nietzschiano, a potência de uma forma de ver o mundo.

Nietzsche, como tantos outros, buscou problematizar a noção de “mundo”<sup>1</sup> posta no pensamento da Modernidade e, junto a isso, propôs em seus escritos uma antropologia e uma cosmologia que rompem com um pensar pautado em uma “analítica da verdade”, ou seja, de um pensamento preocupado com o estudo das representações e suas condições de existência no domínio do sujeito, da linguagem e dos métodos, um modo que sugere que apenas pela ciência, mediada por certas condições, há produção de conhecimentos verdadeiros (Kastrup, 1999).

Ao tomar uma cosmologia em que “o mundo” são relações de forças, Nietzsche lança-nos em uma perspectiva em que há uma subversão do imperativo que considera que as noções de sujeito e objeto precedem a noção de relação, ou seja, as perspectivas que consideram que é apenas por meio de uma certa racionalidade, um interior, que estabelecemos relações — aquelas permitidas por um espaço — com os objetos, um exterior. Em Nietzsche, a relação precede sujeitos e objetos — um “preceder” sem conotação temporal, mas que se associa a um primado no qual se desdobrará seu pensamento filosófico. Isso nos leva a pensar que tudo e todos são possibilidades de configurações provisórias das relações de forças, e que essa configuração está sempre em processo. As forças agem umas sobre as outras criando resistências, conflitos, desconcertos, invenções, processos, produtos: aquilo que convenciamos chamar sujeitos e objetos. Assim, será apenas no jogo de forças que processam/produzem que pensaremos “o mundo”: “forças que atravessam o mundo e nos atravessam, forças que constituem o mundo e nos constituem no mundo” (Clareto, 2007, p. 50). Essas noções estão fortemente atreladas ao modo de ver “o mundo” como *vontade de potência*, no sentido da abertura de um horizonte de possibilidades do sujeito, em que a vida é afirmada na variação. Nas palavras de Nietzsche:

E sabeis sequer o que é para mim “o mundo”? Devo mostrá-lo a vós em meu espelho? Este mundo: uma monstruosidade de força, sem início, sem fim, uma firme brônzea grandeza de força, que não se torna maior, nem menor, que não se consome, mas apenas se transmuda, inalteravelmente grande em seu todo, uma economia sem despesas e perdas, mas também sem acréscimo, ou rendimento, cercada de “nada” como de seu limite, nada de evanescente, de desperdiçado, nada de infinitamente extenso, mas como força determinada posta em um determinado espaço, e não em um espaço que em alguma parte estivesse “vazio”, mas antes como força por toda a parte, como jogo de forças e ondas de força ao mesmo tempo um e múltiplo, aqui acumulando-se e ao mesmo tempo ali minguando, um mar de forças tempestuando e ondulando em si próprias, eternamente mudando, eternamente recorrentes, com descomunais anos de retorno, como a vazante e enchente de suas configurações, partindo das mais simples às mais múltiplas, do mais quieto, mais rígido, mais frio ao mais ardente, mais selvagem, mais contraditório consigo mesmo, e depois outra vez voltando da plenitude ao simples, do jogo de contradições de volta ao prazer da consonância, afirmando ainda a si próprio, nessa igualdade de suas trilhas e anos, abençoando a si próprio como Aquilo que eternamente tem

que retornar, como um vir-a-ser que não conhece nenhuma saciedade, nenhum fastio, nenhum cansaço, —: esse meu mundo *dionisiaco* do eternamente-criar-se-a-si-próprio, do eternamente-destruir-se-a-si-próprio, esse mundo secreto da dupla volúpia, esse meu ‘para além do bem e do mal’, sem alvo, se na felicidade do círculo não está um alvo, sem vontade, se um anel não tem boa vontade consigo mesmo —, quereis um *nome* para esse mundo? Uma solução para todos os enigmas? Uma luz para todos nós, vós, os mais escondidos, os mais fortes, os mais intrépidos, os mais da meia-noite? — *Esse mundo é a vontade de potência — E nada além disso!* — E também vós próprios sois essa vontade de potência — E nada além disso! (Nietzsche, 1999/1881–1888, pp. 449–450)

De tal modo, “o mundo” se constitui em um duplo: por um lado, a variação, o incerto, o imprevisível, o acaso, a impossibilidade, o devir; por outro, o estratificado, o constante, a certeza, o previsível, a possibilidade, o porvir. É nesse duplo que reforçamos a afirmação de Deleuze: o jogo tem seus dois momentos, assim também “o mundo”. Esse duplo é, portanto, a afirmação da relação; trata-se da proposição de que qualquer movimento hermenêutico, ou do conhecimento, não se dá na disjunção entre sujeito e objeto, mas apenas na relação e na construção simultânea que se dá no emaranhado de forças que confundem sujeito e objeto permitindo a emergência desse ou daquele sentido, desse ou daquele significado. Não se trata de dizer, então, que a relação se estabelece *entre* sujeito e objeto: ela *é* sujeito e objeto, ela *é* “o mundo”. Não se trata de olhar “o mundo” em uma perspectiva, mas de apreender algo da perspectividade da qual “o mundo” já é. A noção de relação de forças abre-nos para pensar não apenas os aspectos estratificados do conhecimento, assim como tanto privilegiou as vertentes de pensamento pautadas em uma “analítica da verdade”, mas, fundamentalmente, seus aspectos de variação que se relacionam com essas possibilidades analíticas. Deleuze continua: “O lance de dados afirma o devir e afirma o ser do devir” (Deleuze, 1962/1976, p. 21).

No entanto, como os pensamentos de Nietzsche e Deleuze potencializam uma educação pela probabilidade? Como esse pensar se desdobra para compor educabilidades, novos modos de existir da educação escolar? Como esse pensamento provoca, suscita ou dispara questões sobre o existir tanto para a educação quanto para os sujeitos da educação? Buscaremos problematizar, então, as formas de conhecimento que podem emergir em uma proposta educacional pautada nesse pensar e como a matematização — entendida como ação crítica sobre e pela matemática — da ideia de probabilidade pode disparar educabilidades, as mais diversas, no contexto escolar. São essas questões e problemáticas que este texto, agora, percorrerá.

### **A probabilidade e o conhecimento**

Um primeiro aspecto a se considerar é o modo como o conhecimento produzido junto à probabilidade é tratado tanto pela educação quanto pelos sujeitos da educação. É comum encontrarmos a educação pela probabilidade associada à ideia de futuro: com a

probabilidade podemos prever, antecipar, traçar um olhar prospectivo; podemos estabilizar, controlar, preparar e organizar “o mundo” para os seus possíveis caminhos e acontecimentos. Em poucos momentos, no entanto, essa educação propõe pensar a imprevisibilidade, o acaso, o vir a ser. Percebe-se isso ainda mais notoriamente quando a educação pela probabilidade vincula-se à estatística: é a repetição exaustiva do experimento que nos dá a estabilidade suficiente para afirmarmos o mundo como previsível, como dominável, como palpável.

No entanto, essa vontade que motiva e provoca a repetição exaustiva, essa tentativa de controle do “mundo” pelo “homem”, é usualmente compreendida como *causa-finalidade*. Existe, assim, algo a esperar: somos uma humanidade que espera, uma humanidade de esperança; sempre entenderemos o que se passa, pois o lance de dados já nos advertiu sobre como tudo se passa. Mais uma vez, reforçamos que esse modo de pensar privilegia o futuro: não um futuro imprevisível, mas um futuro no qual há um designo posto; um futuro inteligível do qual compreendemos seus motivos ou razões de ser; um futuro prometido que permite a humanidade avançar, progredir, distanciar-se da barbárie.

No lugar do par causalidade-finalidade, Nietzsche propõe o par acaso-necessidade. “Os dados lançados uma só vez são a afirmação do *acaso*, a combinação que formam ao cair é a afirmação da *necessidade*”, afirma Deleuze (1962/1976, p. 21, destaques do autor). A relação causa-finalidade firma o possível, aquilo que “denuncia como produzido posteriormente, fabricado retroativamente, feito à imagem daquilo que se assemelha” (Deleuze, 1986/2006, p. 298). O possível, o previsto, o provável, é aquilo que está diante da prova, aquilo que tem afinidade com a esperança, que será compreendido por meio de relações causais que definem seu motivo de ser. Ao afirmar a finalidade e a causalidade, a educação pela probabilidade pouco atua na constituição de uma existência que afirme o acaso, a imprevisibilidade do “mundo”.

[...] o possível é a produção de uma individualização e de uma totalização, a partir de uma verdade concebida como única. [...] postar-se contra uma ordem estabelecida [...] é um escape, é uma possibilidade de um exercício sobre si que produzirá um novo modo de existência, um novo estilo de vida, que escapa à sujeição esperada e possível. (Rotondo, 2010, p. 63)

No entanto, o que desejamos ao mudar a perspectiva causa-finalidade? O que ganhamos quando abrimos mão de um “mundo” possível e caminhamos em busca do impossível, do improvável? A educação pela probabilidade tem a ver com isso? Como sugere Rotondo (2010), a educação, nessa perspectiva, abre-se para a possibilidade de novos modos de existir. Diferentemente da relação causa-finalidade, a relação acaso-necessidade, proposta por Nietzsche, não está ligada ao possível: ela tem afinidades com o impossível, com o imprevisível, com o improvável. Ela exige pela compreensão dos cortes, das relações, das condições, das necessidades para o estabelecimento do possível. Ela não diz que, ao lançar uma moeda, são possíveis três resultados, como se tudo valesse ser dito; mas ela é atenta às condições e relações que estabelecem os dois resultados possíveis. Ela busca, então, problematizar que ideais de “mundo” e de “homem” estão em jogo; ideias que afirmam,

por exemplo, que os dois resultados do lançamento de uma moeda são equiprováveis. Ela coloca em jogo a dinâmica dos acasos que firmam a necessidade. Não se tratam, assim, de causas ou finalidades, de instâncias teleológicas, mas de diferentes formas de intervenção, de diferentes cortes em diferentes intensidades. Nas palavras de Deleuze (1962/1976, pp. 21–22):

A necessidade é afirmada com o acaso conquanto o próprio acaso seja afirmado. Pois há apenas uma única combinação do acaso enquanto tal, uma única maneira de combinar todos os membros do acaso, maneira que como um do múltiplo, isto é, número ou necessidade.

Acreditamos que a educação, quando disposta a pensar que formas do conhecimento são essas que a probabilidade ajuda a produzir, deve se comprometer tanto com a problematização das relações que estabelecem os resultados obtidos quanto com os resultados em si. O que faz, por exemplo, um grupo cultural que não domina a matemática acadêmica ou escolar que conhecemos para balizar o acontecimento de chover nos dias seguintes? Que conhecimentos permitem este ou outro estado de incerteza ou crença e que determinam formas de intervenção? Questões como essas nos provocam a pensar que o conhecimento produzido pela probabilidade não deve ser tomado apenas como uma expressão de algo que pode ou não se adequar à “realidade”, mas deve ser usado fundamentalmente para compreender as relações que constituem “homem” e “mundo”, em suas mais variadas formas de expressão, sempre criativas (como processo) ou a se criar (como produto).

Operar com um conhecimento em uma educação pela probabilidade é, então, assumir esse duplo com qual a probabilidade, o conhecimento e a ciência jogam: é preciso caminhar com as formas estratificadas do conhecimento — como, por exemplo, nossos conceitos, técnicas, saberes acadêmicos — e, junto a elas, compreender a que e a quem essas formas servem. Por que esta forma e não outra? De que modos essa forma do conhecimento me ajuda a entender “o mundo”? O que ela diz do “homem”? Podemos, ainda, ir além e questionarmos: que “mundos” e existências são criados com essa forma de conhecimento? É como se, em algum momento, tivéssemos que compreender o avesso do estratificado: aquilo que é fluxo, que permite a essa forma a problematização, que se permite sutis deslocamentos para outros modos de pensar.

Igualmente, propomos que a educação pela probabilidade seja pensada para além e para aquém do conhecimento probabilístico acadêmico ou escolar pautado nos currículos, entendido usualmente como um conjunto de conteúdos mínimos e normalizados a serem tratados pela matemática escolar. Nossa proposta vai, então, de encontro a essa concepção de currículo, buscando formas de atravessá-lo por pensamentos como os de um currículo-desejo (Paraíso, 2009) ou de um currículo-invenção (Clareto & Nascimento, 2012). Esses modos de pensar o currículo deslocam a centralidade daquilo que o currículo tem de proposta identitária, normalizadora e conteudista para colocar a relação educativa como foco.

É fundamental estar atento a como esses modos de praticar o conhecimento firmam nossas compreensões, desdobrando-se em conceitos como verdade, ciência, futuro,

progresso e outros. Além disso, temos que nos preocupar, educando nossa atenção, com a ligação desses conceitos com certos pensamentos sociais, políticos, econômicos, culturais, científicos e, fundamentalmente, éticos. A tarefa assumida pelo “homem” de prever tem necessariamente que levar em consideração esse aspecto crítico do conhecimento, não para julgar se essas previsões são moralmente boas ou ruins, localmente importantes ou não, mas para entender a dinâmica com a qual se joga o jogo do conhecimento e evitar que, nesse jogo, verdades sejam cristalizadas e que paisagens monolíticas do conhecimento sejam produzidas.

### A probabilidade e a relação

“Ao lançar uma moeda, qual é a probabilidade do resultado ser *cara*?” pergunta-se no início de uma aula de probabilidade. Prontamente, a educação probabilística mais comumente difundida responde: “ao lançar a moeda temos dois resultados possíveis: *cara* ou *coroa*. Obter *cara* significa ter ‘vantagem’ em um resultado entre dois. Logo, a probabilidade é igual a 0,5”. Se lido à luz de certa relação que o sujeito pode estabelecer com o lançamento de dados, esse modo de pensar não possui nenhum equívoco. A relação aqui posta fundamenta-se em várias suposições: uma moeda adequada, que tem massa igualmente distribuída; um ambiente adequado, que permita às faces caírem em iguais condições; os sujeitos adequados, que desconhecem o resultado do experimento e que esperam — no sentido da esperança — que o experimento seja confiável. No entanto, seria possível problematizar tal relação de modo a obter outros resultados? Que outras relações, constituições de sujeito e compreensões de “mundo” podem acontecer? Se, por exemplo, o sujeito viu o resultado, a probabilidade não é mais um estado de incerteza, mas a confirmação do que se pergunta: 0 (zero), o fracasso, ou 1 (um), o sucesso. Por outro lado, se nosso sujeito tivesse alguma mediunidade e, partindo de sua experiência, soubesse que acerta oito entre dez adivinhações que realiza, sua resposta seria 0,8 se acreditasse que o resultado do lançamento é *cara* e 0,2, caso contrário.<sup>2</sup>

Um segundo aspecto a se considerar, então, fundamenta-se na provocação nietzschiana do “mundo” como relação. Junto ao pensamento de Nietzsche, poderíamos dizer que a relação não necessita de algo *em-si* para se efetivar: a relação não é um acidente, não é submisso a qualquer instância *em-si*. O filósofo propõe, então, que a coisa *em-si* — a identidade do mundo, a estratificação, o aparentemente constante — é um processo criativo que se esqueceu de seu próprio processo de criação. Isso traz uma dimensão estética que joga com a mutabilidade e o devir, assim como a arte: “mundo” e “homem” como resultado de uma composição criativa. De tal modo, permitindo-nos uma analogia um tanto quanto superficial nesse primeiro momento, uma probabilidade que lança mão do *em-si* seria aquela que se esquece de seu processo de criação, que desconsidera o incessante jogo de relações que permitem sua emergência ou que o ignora para afirmar a submissão do “mundo” ao “homem”. Quando pensada à luz da relação, a probabilidade é sempre processo de invenção pelo qual se constituem novos modos de estar no “mundo”, de entendê-lo, de significá-lo: perguntar pela probabilidade é perguntar por essa relação; é reunir elementos, os mais diversos, para compor uma avaliação de nossos estados. Nas considerações de Clareto (2013):

A matemática que é produzida nesta *sala-de-aula* não se constitui fora da matemática acadêmica e dos saberes escolares curriculares, tampouco os nega. Ao contrário, opera em seu interior por meio de um movimento de diferenciação e produz formas que não podem ser antecipadas, previstas. Entretanto, o que está em jogo é o modo como a maquinaria da educação matemática opera e faz operar a sala de aula. A questão é antes: como funciona a matemática escolar? [...] Não se trata, então, de perguntar: o que é a matemática escolar? Uma vez que “o que é” remete à essência daquilo que é e aí estaríamos no campo de uma *analítica da verdade*. Por outro lado, o “como funciona” opera na dinâmica do processo de constituição, na processualidade da produção daquela sala de aula. (Clareto, 2013, p. 68)

Essa discussão reforça que a questão “qual é a probabilidade?”, com o verbo “ser” afirmando o *em-si*, poderia ser substituída por “como essa probabilidade funciona? Como se dá essa relação? Como invento e sou inventado, como afeto e sou afetado, ao pensar no acaso, na necessidade? O que isso diz do ‘mundo’, do ‘homem’?” Que “homem” e “mundo” isso produz? Não se trata de dizer, então, que desmerecemos ou deixamos em segundo plano as questões já constituídas sobre a probabilidade, os conhecimentos produzidos pela máquina que engendra a matemática acadêmica ou a matemática escolar pautada nos currículos. A direção que tomamos é a de problematizá-las na medida em que questionamos sua centralidade na educação pela probabilidade.

Notemos que, quando mudamos essa centralidade e colocamos no foco a relação, propomos para a educação pela probabilidade um *renascimento*, pois “quando alguém entra em relação [...], as barreiras do saber acadêmico se retiram, se derrubam e começa outra vida, se produz o renascimento” (Lara, 2009, p. 64, tradução dos autores deste artigo). Esse constante e insaciável renascimento é abertura para o *outro*, entendido de maneira abrangente como tudo que escapa de mim; um *outro* que, como insinua Skliar (2009), se situa em uma alteridade como aquilo que nunca saberemos. Uma abertura que exige que coloquemos em jogo “o mundo” e a nós mesmos, pois colocar em jogo a nós mesmos é colocar em jogo o que sabemos, como agimos, como operamos, como intervimos. É preciso combater esse esquecimento do processo criativo que somos e, como diz Lara (2009), buscar nossa *origem*. Destacamos que não se trata de uma origem como ponto de partida, mas como aquilo que nos convertemos, as “formas que não podem ser antecipadas” (Clareto, 2013, p. 68), o processo criativo que nos constitui: “uma origem que nos fala que renascimento, isto é, de como nossas vidas chegaram a ocupar um lugar no mundo entre as demais.” (Lara, 2009, p. 48, tradução dos autores deste artigo)

Para a prática docente, em especial, esse modo de pensar tem um desdobramento fundamental: significa mobilizar-se para além do estabelecido, dos atalhos, das pontes e semideuses — como diria o Zaratustra de Nietzsche —, colocando em jogo a matemática, a sala de aula, a probabilidade, o conhecimento. Significa, ainda, abertura ao *outro* da educação, aquele *Outro* que, em seus modos de estar no “mundo”, a questiona, desordenando seus fundamentos e princípios mais fundamentais. Significa, por vezes, dizer não para a matemática curricular de modo a aventurar-se em suas fronteiras,

em seu desconhecido, em caminhos ainda não trilhados. Significa deixar-se levar pela relação, atentando-se e sendo afetado por ela, reconhecendo seus efeitos e permitindo renascimentos...

Não se trata de um efeito mecânico, mas de algo que acontece dentro de si, em cada um; não se trata tampouco de um caminho de rosas baseado apenas na aceitação, mas de um árduo caminho em que partindo de si, sendo “quem é”, coloca-se em jogo inteiramente, o/a profissional, a/o professora alcançam que se coloque em jogo inteiramente a capacidade de relação dos/das demais. E neste colocar-se em jogo cada um arrisca todo seu ser que se transforma, não sem dor, mas também com alegria, ao estar plenamente com os outros. (Lara, 2009, pp. 64–65, tradução dos autores deste artigo)

A probabilidade é — como qualquer outro conteúdo escolar pode ser quando assim pensado — um apelo ao diverso. Ela pode fragilizar nossas certezas, subverter nossas crenças, desfazer nossas imagens de “mundo” e de “homem”. O acaso pode ser encantador quando ligado a um cuidado do “homem” para o imprevisível, mas pode ser destrutivo na medida em que a finalidade está posta. A probabilidade, quando assim pensada, pode ser tomada como uma avaliação dessa relação que estabelecemos com “o mundo”, podendo ganhar ou não, nessa avaliação, uma forma de expressão numérica. Talvez este seja o momento oportuno para repensarmos a constituição histórica da educação pela probabilidade na escola: a exclusão do caráter intuitivo, a primazia da dedução e da técnica, o enfraquecimento da crítica. Seguir, assim, esse movimento: um movimento que se põe a novos caminhos; um movimento em que não se sabe de antemão o que pode acontecer; um movimento em que cada um “arrisca todo o seu ser”.

### **A probabilidade e sua matematização**

O terceiro aspecto — que entendemos ser correlativo ao primeiro e ao segundo — diz respeito ao processo de matematização da ideia de probabilidade. Por “matematização” entendemos, aqui, a formulação, a crítica e o desenvolvimento de formas de entender (Skovsmose, 2001). Assim, “matematizar” tem a ver com interrogar, com questionar, com divertir-se com o desconhecido. “Matematizar”, assim, tem a ver com a possibilidade de agir sobre uma prática — a matemática — já constituída, colocando-a sob suspeita, podendo dar-se tanto na ação crítica por meio da matemática como na ação crítica sobre a matemática. Ou seja, na matematização a atitude crítica é essencial e, em função dela, a matemática ora se apresenta como ferramenta ora como objeto sobre o qual agir.

Como veremos a seguir, o estudo da probabilidade na educação escolar vem ocorrendo, tão somente, em um viés que envolve “a formulação e o desenvolvimento” de formas de compreensão que privilegiam a técnica, em detrimento da crítica.

Para problematizar esse aspecto em direção à sua matematização, optamos, entre tantos outros caminhos, por percorrer quatro definições de probabilidade comumente encontradas em textos didáticos de matemática da educação escolar ou superior, de modo

a pensar como cada uma dessas definições abrem, potencialmente, outras maneiras de pensar educação pela probabilidade. Reforçamos que, aqui, não estamos estandardizando discursos que julguem essas definições, determinando se devem ou não fazer parte dos currículos que se dispõem a pensar a probabilidade. O que propomos é pensar educabilidades de cada uma delas que, por vezes, são veladas ou sequer tratadas no âmbito educacional.

### A definição clássica

A primeira da qual trataremos é a definição *clássica*, provavelmente a mais difundida na educação escolar. Ela afirma, essencialmente, que a probabilidade  $p$  de ocorrência de um evento é dada pela razão entre os  $m$  resultados favoráveis — aqueles que “atendem”, que “satisfazem” ao evento — sobre o número  $n$  de casos possíveis. De tal modo, a probabilidade é representada por  $p = m/n$ . Evidentemente, essa definição é potente para pensar a probabilidade; no entanto, os esforços de problematização da definição discutem mais as suas possibilidades educacionais do que as suas fragilidades. Poucas vezes, por exemplo, encontramos textos que abordam o fato da definição clássica só fazer sentido quando os resultados são igualmente prováveis: ao lançar uma moeda, acreditamos que a probabilidade de sair *cara* ou *coroa* é a mesma, o que torna o evento equiprovável. No entanto, se lançamos um dado viciado, as chances de saírem os resultados de 1 a 6 não são as mesmas e, nesse último caso, a definição clássica pouco ajuda. Assim, a definição clássica, quando tomada apenas nos aspectos técnicos da matemática, esconde uma importante questão: ela supõe ao “mundo” a *equidade*, ela confere a todos os resultados a mesma possibilidade de acontecer, a todos a mesma chance de sucesso. Evidentemente, em um evento como o jogo de dados é imprescindível, para manter a esperança dos jogadores, que as mesmas condições existam para todos os possíveis resultados. Não se poderia aceitar por parte de um jogador, por exemplo, que o “três” escolhido pelo jogador ao lado fosse, de algum modo, mais provável que o seu “cinco” escolhido, mesmo sendo aceitável que todos os outros resultados beneficiem um terceiro. Assim,

No caso do conceito clássico de probabilidade, a redução à equiprobabilidade implica que os processos de abstração e de idealização desempenham um papel importante na sua aquisição, seja através da abstração a partir de certas propriedades empíricas, seja através do pressuposto de simetria de certos objetos. O fato de a probabilidade não ser simplesmente uma quantidade fixa, sendo também uma quantidade aleatória que varia em experiências repetidas, implica que o conceito de probabilidade não é apenas o resultado da abstração e idealização de propriedades empíricas. Para além disso, ele deve modelar desvios desta estrutura ideal. (Fernandes, 1999, p. 89, tradução dos autores deste artigo)

Porém, esses “desvios desta estrutura ideal” dos quais nos fala Fernandes (1999), bem como tantos outros ligados ao modo de compreender a relação do “homem” com o conhecimento, poucas vezes são presenciados em espaços educacionais. O que essa

definição, baseada centralmente na equidade, nos diz do “homem” e do “mundo”? Que desdobramentos sociais e políticos tem esse pensar? Com que pensamentos esse sentido de equidade joga? Trata-se de pensar que sentidos e valores essa matemática coloca à frente de sua produção, que aspectos considera fundamentais para produzir um conhecimento que contribua de algum modo para o “homem”, seja pensando-o ou promovendo formas de intervenção no “mundo”. Questões como essas — que evidentemente não apresentam respostas corretas, mas plausíveis em determinados cenários — podem ser exploradas em uma educação pela probabilidade quando ponderamos a relação entre a ciência, o conhecimento e seus papéis no âmbito sociopolítico.

O social e o político são tão importantes quanto o matemático: definir a educação matemática como práticas sociopolíticas significa considerar o social e o político como componentes de igual importância ao matemático, o educativo e o cognitivo. Convém reconhecer que na sala de aula de matemática há muito mais que matemáticas em jogo. O trabalho do professor precisa de uma boa dose de crítica para abandonar as ideias de que a matemática por si só vai “potencializar” aqueles que consigam aprendê-la. (Valero, 2012, p. 199, tradução dos autores deste artigo)

De tal modo, a presença da equidade na definição de probabilidade não é algo isolado ou banal: ela é fruto de um movimento que delinea valores construídos e mantidos por certos ideários que atravessam a aula de matemática, a escola e a sociedade. Esses valores, como comenta Valero (2012, p. 199, tradução dos autores deste artigo), “[...] estão arraigados não só à interação entre participantes, mas também ao conteúdo. Esses valores se associam ao estabelecimento de relações de poder entre os participantes da educação matemática e à construção, a longo prazo, de uma democracia social.” São, portanto, valores que precisam ser problematizados na medida em que fazem emergir formas de cidadãos, entendidos sob a égide de certa concepção democrática; formas de “homem” pautadas (também) no estabelecimento de relações que vivenciam os sujeitos da educação.

[...] a política educativa em educação matemática em vários países delinea uma visão na qual equidade, cultura e formação cidadã para a democracia são importantes. Contudo, a distância entre o discurso e a prática educativa e a realização dessas formulações em escolas e aulas questiona a capacidade de troca das práticas sociais da educação matemática e, em especial, a possibilidade de especificar uma contribuição desta matéria à consolidação social de relações democráticas. (Valero, 2012, p. 196, tradução dos autores deste artigo)

A equidade, então, vai se configurando como um desafio no cenário educacional. Aliadas à cultura e à formação cidadã, as educabilidades desse conceito de probabilidade vão se fazendo em educação e sujeitos da educação dispostos a assumir os papéis sociopolíticos de uma matemática comprometida com as relações democráticas. Uma matemática que, quando convertida em tema educacional, assume o sujeito cognoscente, transpondo-se

em matematização, em que o foco recai sobre movimento de agir matematicamente e sobre a matemática. O papel de destaque desloca-se do objeto matemático como materialidade constituída em direção à sua potencialidade educacional.

Essa potencialidade pode, por exemplo, ser explorada por meio de jogos probabilísticos na medida em que permitem aos alunos conhecer as distintas modulações da probabilidade em jogos de azar. Na atualidade, esses jogos são uma atividade socialmente estendida, inclusive na forma institucional (Batanero, 2001), auxiliando, do ponto de vista educacional, na tomada de consciência em relação à imprevisibilidade dos resultados e à necessidade de realizar estimações antes mesmo da instrução formal (Cañizares, Batanero, Serrano & Ortiz, 2004). Longe de seu apelo competitivo e mais próximo de um caráter crítico, os jogos probabilísticos permitem, quando pensados como proposta educacional, colocar em questão o conceito de equidade e discutir os papéis social e político que junto a esses jogos se desdobram. São, portanto, uma importante ferramenta didática que potencializa a formulação e o refinamento das perguntas, a coleta de dados, a organização e representação dos dados por meio de tabelas e gráficos, a análise das informações, a elaboração de conjecturas, a tomada de decisões e a crítica das informações obtidas (Batanero, 2001).

### A definição frequencista

A segunda definição que queremos tratar neste texto, por sua vez, está diretamente associada à estatística. Nesses termos, a probabilidade é tomada como a frequência relativa esperada de um dado resultado, isto é, a razão entre o número de vezes que esse resultado se verifica ao fim de  $n$  repetições do experimento e o número  $n$  de repetições.

Para guiar essa discussão, imaginemos, por exemplo, uma empresa que fabrica placas de alumínio com especificação de comprimento 5 m e largura fixa. As placas são cortadas por uma máquina que, por ser controlada por um operário inexperiente, tem uma precisão questionável. As medidas de cinquenta placas são dadas na tabela a seguir:

Quadro 1. Distribuição do número de ocorrências em intervalos de comprimento (dados figurativos)

<i>Intervalo de comprimento medido (em metros)</i>	<i>Número de ocorrências</i>	<i>Frequência relativa</i>
4,75–4,85	1	2%
4,85–4,95	2	4%
4,95–5,05	45	90%
5,05–5,15	1	2%
5,15–5,25	1	2%

Notemos que, com os dados da tabela, poderíamos dizer — mesmo que indiciariamente — que a probabilidade de um cliente comprar uma placa de alumínio e sua medida estar compreendida entre 4,95 m e 5,05 m é 0,9. No entanto, essa tabela foi construída examinando-se “apenas” cinquenta placas, e o movimento de generalização feito anteriormente pode ser muito arriscado. O que nos garantiria que, no exame de outras cinquenta placas, a tabela não mudaria consideravelmente? Em cursos de estatística, é demonstrável o fato de, para um valor  $n$  razoavelmente grande, a frequência relativa de um evento  $A$  ser uma boa aproximação para a probabilidade de  $A$  — a chamada “Lei dos Grandes Números”. Em outras palavras, se um evento de probabilidade  $p$  é observado repetidamente em ocasiões independentes, a proporção da frequência observada deste evento em relação ao número total de repetições converge em direção a  $p$  na medida em que o número de repetições se torna arbitrariamente grande.

Notemos que a definição frequencista é passível de ser utilizada em situações equiprováveis ou não, de modo que pode ser aplicada em um leque mais vasto de situações probabilísticas do que quando utilizamos a definição clássica. Por outro lado, presume-se, para sua utilização, que a situação probabilística envolva experimentos que possam ser repetidas.

Além disso, a “estabilidade” de seu resultado exige uma quantidade muito grande de experimentos, e como a ideia de “grandes números” é circunstancial, ela demanda uma atenção especial por parte dos processos educacionais que a envolvem. A probabilidade, aqui, não é a frequência relativa, mas o resultado do esgotamento de vários experimentos realizados, dando uma ideia do limite dessa frequência. Fernandes (1999, p. 52, tradução dos autores deste artigo) comenta que a “probabilidade é atribuída a um acontecimento individual inserido num coletivo, entendido como uma classe infinita de acontecimentos ‘semelhantes’ que se assume terem certas propriedades ‘aleatórias’. Então, a probabilidade é o limite ao qual tende a frequência relativa.”

Esse conceito de probabilidade associa-se ao processo histórico pelo qual a probabilidade foi sendo interpretada e tematizada do ponto de vista matemático. Essa interpretação e tematização, datada do século XVI, vincula-se ao estudo dos jogos de azar, em que o número de jogadas (ou rodadas) são repetidas um grande número de vezes e em que há um interesse de que os eventos de interesse sejam equiprováveis, conferindo aos jogadores possibilidade de vitória — ou, a crença nessa possibilidade.

Pensando nas educabilidades de matematização desse processo, os focos de preocupação poderiam recair sobre os modos pelos quais essa necessidade de repetição, esses “grandes números”, são encarnados pelos sujeitos da educação. O que fazer para que esse pensar não seja apenas operacionalizável do ponto de vista técnico, aceito sem qualquer movimento crítico? Usualmente, em textos didáticos, observamos autores que argumentam que, devido ao tratamento matemático avançado que a demonstração exige, o ensino de probabilidade pode restringir-se à sua ideia intuitiva. Analisemos, contudo, essa intuição de maneira menos ingênua. Não se trata de qualquer intuição: nela, veladamente assume-se a convergência com o objeto matemático dado. Nesse sentido, muitos dos que tratam da educação pela probabilidade advogam pelo uso de recursos computacionais,

sem, no entanto, problematizar junto a esses sujeitos congnocentes o fato de esses recursos trabalharem com os cortes certos, com poucas possibilidades de variação e intervenção. Esses recursos, por exemplo, usam a ideia de número aleatório controlados por uma entrada inicial, utilizando, geralmente, dados históricos<sup>3</sup>, que muitas vezes são sequer questionados.

Assim, destacamos a importância da educação pela probabilidade incorporar recursos educacionais como a simulação (Fernandes, Batanero, Contreras & Díaz, 2009). Com o apoio da tecnologia, a simulação permite aos estudantes colocar em correspondência experimentos aleatórios distintos, comparando-os e aprimorando conjecturas que não estão além das vivências do processo investigativo. Soma-se a esse aspecto o fato da simulação permitir explorar problemas de probabilidade sem a necessidade de um grande grau de formalização, pois esse processo de matematização coloca em cena “importantes recursos de simulação que permitem explorar praticamente todos os objetos estatísticos.” (Fernandes *et al.*, 2009, p. 168)

De acordo com Deleuze e Guattari (1991/2010, p. 154) a ciência “não é impregnada por sua própria unidade, mas pelo plano de referência constituído por todos os limites ou bordas sob as quais ela enfrenta o caos”. São estas bordas que dão ao plano suas referências”. Ao assumirmos tal afirmação, podemos problematizar não a ciência como unidade, mas seus limites que constituem seus planos de referência. Recorre-se à ideia intuitiva como se intuição e dedução caminhassem lado a lado, ou seja, como se qualquer movimento do pensamento estivesse em um mesmo plano que os planos de referência dos quais a matemática se vale para a constituição desse conceito. Os sujeitos da educação passam, assim, por um processo no qual se “aprende a pensar”, pois “pensar corretamente” é pensar que a repetição e os grandes números garantem a estabilidade da probabilidade. A definição frequentista transporta o individual para o coletivo, fazendo da aleatoriedade e do acaso uma semelhança: o triunfo da causa-finalidade.

Ocorre que o pensamento vaza, foge, escapa. O pensamento que se desdobra em ciência, como na imagem do filósofo Michel Serres (1990), é como um convento fechado, murado, mas sensível à invasão de mosqueiteiros; sensível àquilo que se passa fora. O pensamento que se desdobra em ciência pode ter algo de ruptura, de desconcerto, de estranho, de marginal; não separa indução e dedução, pois faz do pensamento indutivo tão dedutivo quanto se queira, e também o contrário. A educação pela probabilidade pode, então, atuar além dos dualismos, de modo que o “mundo real” — aquele que a probabilidade, do ponto de vista matemático, tanto deseja controlar — e o “mundo do desejo” se alimentem mutuamente, tornando impertinente o reconhecimento de um ou de outro. Um “mundo do desejo” que esteja ligado ao “ato de construir uma disposição concatenada de elementos que formam um conjunto para experimentar com a sua própria potência. E o que convém à potência de alguém é o que faz com que o território cresça” (Paraíso, 2009, p. 285).

Quando há interesse, uma educação pela probabilidade pode buscar esgarçar os limites dos muros do convento na medida em que se sensibiliza pelo novo, escutando as vozes não reconhecíveis pela educação tradicional. Pode, também, educar sua atenção

ao dito pelas vozes reconhecíveis e, problematizando-as, promover sutis deslocamentos, ampliando territórios. Não se trata de dizer que a conceituação frequentista de probabilidade não pode ser usada, mas de dizer que essa definição pode colocar em jogo essa racionalidade construída, forjada, à qual somos incessantemente submetidos. Podemos, junto com essa definição, sem descartá-la, seguir por uma petulância, por uma loucura que desdobra-se no novo. “Eu pus [...] essa petulância, essa loucura quando ensinei: Há uma coisa impossível em qualquer parte, e essa coisa é a racionalidade”, diria o Zarathustra de Nietzsche (1883-1885/2002, p. 261).

Dizer não a certa racionalidade é abrir-se a racionalidades outras. É mobilizar modos outros de pensar, permitir misturas, atrevimentos perigosos. É permitir critérios de cientificidade ainda desconhecidos, promovendo, singularmente, planos de referência. Contudo, é também estar atento às racionalidades postas, compreendendo sua relevância em determinados cenários e seus mecanismos de funcionamento — sua constituição, seus desdobramentos, suas formas de intervenção. Não se trata apenas de dizer “não”, mas de colocar em movimento, problematizar, descolar, abrir caminhos. É, portanto, mais que matematicar: é matematicizar.

### A definição axiomática

A terceira definição da qual trataremos é talvez a preferida por matemáticos, por buscar trazer a estrutura mínima sobre a qual o edifício da teoria da probabilidade pode ser erguido, uma estrutura que seja ao mesmo tempo concisa e rigorosa.

Tal definição axiomática de probabilidade, salvo suas variações logicamente equivalentes, pode ser enunciada da seguinte maneira:

Chamamos de *probabilidade* a função  $p$  que a cada evento<sup>4</sup>  $A$  do espaço dos eventos  $E$ , de uma experiência aleatória, faz corresponder um número real  $p(A)$  que verifica os seguintes axiomas:

Axioma 1:  $p(A) \geq 0$ ;

Axioma 2:  $p(E) = 1$ ;

Axioma 3: Se  $A \cap B = \emptyset$ , então  $p(A \cup B) = p(A) + p(B)$ .

O primeiro axioma diz da necessidade de a probabilidade de qualquer acontecimento  $A$  ser um número não negativo. O segundo, assume a probabilidade do acontecimento certo (caso em que  $A = E$ ). No terceiro afirma-se que, em eventos disjuntos, a probabilidade da reunião de eventos ocorrer é igual à soma das probabilidades de cada um deles ocorrer.

A definição, tal como já se anunciava, se dá a partir de axiomas, que são tomados como mônadas com valor de verdade *em-si*, com aceitação por evidência, logicamente independentes (nenhum deles é passível de ser obtido dos outros) e compatíveis (não podem conduzir a contradições lógicas). A partir deles, então, são construídas afirmações por meio de deduções lógicas.

O questionamento para sua estruturação distancia-se da experiência mundana. A busca é pelo minimalismo e as questões pertinentes passam a girar em torno de uma estrutura interna. É necessário destacar que a “verdade por evidência” dos axiomas pouco

dizem de experiências vividas mundanamente. São evidências matemáticas, internas a uma estrutura matemática. A nomenclatura utilizada — probabilidade, evento, experiência aleatória —, que a princípio parece remeter a experiências reais vividas, perde sua importância. Poderíamos, inclusive, tomar a estrutura *em-si*, sem nenhuma dessas menções, de modo que probabilidade seria tão somente uma classe de funções cujo valor numérico varia entre 0 e 1; acontecimento e espaço de acontecimentos de uma experiência seriam tomados como conjuntos.

Tal definição pode ser compreendida estruturalmente, sem lançar tentáculos sobre significados mundanos. Desenvolve-se na medida em que pode ser deduzida a partir de verdades, sejam axiomáticas ou obtidas por teoremas. São tijolos sólidos — sem um questionamento sobre sua solidez ou sobre seu envelhecimento. A definição axiomática preza uma construção a-histórica. O destaque se dá pela conformidade estrutural entre suas partes, pela busca por verdades. Verdade entendida como conformidade entre as partes. Essas são, em primazia, as educabilidades usualmente tratadas: buscar “limpar” o conhecimento de significados que, aos modelos tradicionais da produção científica, são tomados como falaciosos, como as experiências do mundo que não advêm da experimentação.

Nesse ponto, nos interrogamos como incidir uma matematização sobre tal tipo de definição. Uma maneira interna à própria matemática possível poderia se dar ao questionarmos a importância e a existência desses três axiomas. Como eles operam sobre si mesmos? O que garante a sua (in)completude? Podemos também interrogar os limites de tal definição. Neste caso, notadamente ela não é útil para a determinação do valor de uma probabilidade, de modo que se fosse este o objetivo de um estudo, necessitar-se-ia de outra definição.

Podemos, ainda, questionar o significado da definição axiomática mundanamente, ao problematizar sua nomenclatura, indo além e aquém da estrutura matemática. Quais são as aproximações e os distanciamentos entre tal edifício teórico e as situações reais que “emprestam” nome às “partes” que fazem parte dessa definição? E se quisermos ir além, podemos? Claro, matematizar não impõe fronteiras, apenas solicita processos críticos de ação.

Em um exercício de pequena ousadia, podemos, por exemplo, problematizar o próprio conceito de acontecimento na probabilidade. Deleuze (1969/1974) nos ajuda nesse movimento ao solicitar “não confundir o acontecimento [e o conhecimento entendido sob o signo do acontecimento] com sua efetuação espaço-temporal num estado de coisas” (Deleuze, 1969/1974, p. 34). Nesse movimento, almejamos um ir e vir crítico, ora com discussões internas à probabilidade (ação sobre a matemática), ora com discussões sobre o papel da probabilidade no mundo (ação matemática sobre o mundo).

### **A definição subjetiva**

A última definição que trataremos neste artigo é a subjetiva, usualmente enunciada como a probabilidade de um evento particular, atribuída por um indivíduo e que ocorra mediante um conjunto de informações ou crenças das quais esse indivíduo dispõe. Embora seja pouco tratada em educação, acreditamos que essa definição venha acompanhada de

importantes considerações para pensarmos as educabilidades da probabilidade em ambientes escolares.

Um primeiro ponto a se considerar é a simples separação da definição subjetiva das demais. Por um lado, poderíamos compreender que essa separação se deve ao fato de que, por se basearem em modelos científicos — a definição clássica nos estudos de Laplace, a definição frequentista nos estudos em estatística e a definição axiomática pautada na modernização da matemática —, essas definições excluem o caráter subjetivo na medida em que o saber científico é estruturado objetivamente. Por outro, essa separação poderia ser atribuída à individualização que avalia e determina a probabilidade, o que parece não ocorrer nas outras definições — na definição clássica, a definição de probabilidade é dada *a priori*; na definição frequentista, a avaliação e a determinação ocorrem mediante uma repetição exhaustiva do experimento; e na definição axiomática, a construção dedutiva reduz o caráter individual.

De um lado ou outro, a sustentação dessa separação está baseada em uma cientificidade que contrapõe subjetivo e objetivo; uma cientificidade que afirma que a avaliação individual, baseada em crenças e experiências singulares, não produz um conhecimento científico, já que esse é produzido quando há uma experimentação pautada nos objetos, métodos, procedimentos de análise e critérios de qualidade próprios de um grupo legitimado para produzir ciência.

O interesse pela definição subjetiva parece, então, fundamentar-se naquilo que é temor nos jogos habituais da ciência. Operar com a probabilidade segundo um modo de pensar que se relacione com essa definição é problematizar a matemática, questionando a possibilidade (mesmo que momentânea) de avaliação da crença ou da informação, ou negando esse modo de operar para efetuar uma ação. Pode-se, por exemplo, tomar uma informação de um centro meteorológico que afirma 80% de possibilidade de chuva e acreditar, mesmo com essa “carga de certeza”, mobilizando estados outros que não aqueles determinados pela racionalidade matemática que possibilitou essa previsão, que não choverá. Para muitos, seria um absurdo desconsiderar essa afirmação; no entanto, entendemos que aqueles que a desconsideram estão também matematizando na medida em que sua ação rompe com um modo de pensar estabelecido, questionando a matemática e pondo-a em movimento.

Outro exemplo que poderíamos tratar é o clássico “Problema de Monty Hall” ou “Jogo das três portas”. Mesmo com o ferramental matemático disponível, é difícil para muitos acreditar que, nas condições às quais o jogo se impõe, a troca da porta garante mais chances de vitória<sup>5</sup>. Ocorre que, nesse caso, a racionalidade com a qual a matemática opera parece não ser a mesma com a qual operamos: há um estranhamento. Trabalhar esse estranhamento não é promover uma “confusão epistemológica”, mas permitir o questionamento das relações que a matemática estabelece para suas conclusões. Não se trata, portanto, de um raciocínio indutivo falacioso, mas de uma proposta que mantém viva a qualidade das relações — no sentido daquilo que elas potencializam — e a atenção sobre os processos que vão se estabelecendo no movimento da vida.

## Encerrando: Simó Gómez<sup>6</sup> e os jogadores de dados



Figura 1. Simó Gómez, *Los jugadores de dados*, 1874

Na cena, quatro homens participam de um jogo de dados. O lance, porém, parece já ter sido realizado. O homem de cabelos grisalhos, à direita, aponta para a face dos dados sobre a mesa indicando um resultado. Seu semblante não parece sinalizar vitória ou derrota: sinaliza uma advertência. De algum modo, ele parece não só indicar o resultado, mas instaurar, naquele momento, o que estava previsto, o que outros lances de dados já indicavam como causas para o estabelecimento daquele possível. Sua mão sobre a perna e o leve envergar de seu corpo denunciam que, após duas ou três palavras, levantar-se-ia e seguiria seu caminho; deixaria a cena levando consigo a certeza da previsão. Ao seu lado, o homem do cachimbo tem um olhar desviado. Parece, no contexto da cena, envergonhar-se por outro personagem que ali figura. No entanto, seu olhar não se desfia apenas por vergonha: ao direcionar-se para o homem que aponta os dados, esse olhar é um olhar de aceitação; um olhar que retribui pelo atentamente dito momentos antes dos dados rola-rem; um olhar que firma aquele momento como um futuro antecipado. Do outro lado da mesa, figura um homem desolado que apoia sua cabeça nas mãos e olha fixamente para o resultado do jogo. O lenço em sua mão direita, muito provavelmente úmido, enxugou o suor frio de seu nervosismo minutos antes da cena retratada. Seu olhar parece não acreditar no que vê: toda sua esperança estava ali, naquela mesa, ao lado algumas poucas moedas. Esperanças e moedas perdidas, reduzidas a dados.

Contudo, os sujeitos da educação pela probabilidade do qual falamos não poderiam ser representados por qualquer um dos personagens citados — se é que, em algum momento, queremos representá-los. Não delineamos a esses sujeitos posturas como as do homem grisalho ou o homem do cachimbo que, ao assumirem a causalidade, estabelecem o possível, determinando-o e firmando-o. Homens que, em nome de suas verdades, intercedem pelo plenamente conhecido, pelo plenamente palpável, pelo plenamente pas-

sível de ser lido. A educação pela probabilidade que esses homens representam educa para um mundo que apenas se comprova: um “mundo” de coisas *em-si*, um “mundo” no qual as relações já estão postas e espreitam os acontecimentos vislumbrados. Do mesmo modo, não delineamos a esses sujeitos posturas como as do homem desolado; o homem que, firmando a finalidade, ressentido. Quando vê sobre as faces dos dados na mesa seu futuro desmantelado, esse homem destrói todo o movimento criativo do que é em nome de um ideário não confirmado. Segundo Deleuze (1962/1976, p. 22), são essas posturas dos maus jogadores: “Abolir o acaso pegando-o com a pinça da causalidade; em lugar de afirmar o acaso, contar com a repetição dos lances; em lugar de afirmar a necessidade, contar com a finalidade; todas essas são operações do mau jogador.”

Talvez, os sujeitos da educação que delineamos sejam mais próximos do quarto homem, ainda não tratado aqui. Em pé, ao fundo da cena, esse homem olha para a mesa com um sorriso debochado. Um sorriso de quem vê naquele momento não o possível confirmado ou o acontecimento específico de um campo de possibilidades, mas um sorriso de quem se encanta com a impossibilidade do mundo; um sorriso de quem parece perceber que, naquele momento, eram os dados que estavam jogando, e não o homem; um sorriso-Zaratustra...

Ó! Céu puro e excelso! A tua pureza para mim consiste agora em que não haja nenhuma aranha, nem teia de aranha eterna da razão: em seres um salão de baile para os azares divinos, uma mesa divina para os divinos dados e divinos jogadores de dados. Mas, sorris-te? Disse coisas indizíveis? Maldisse-te querendo abençoar-te? O que te faz sorrir é a vergonha de ser dois. (Nietzsche, 1883–1885/2002, p. 261)

Nossa compreensão é de que a educação pela probabilidade pode seguir por caminhos em que o pensar pode ser estranho a ele próprio, de que suas educabilidades podem libertar-se de máscaras forjadas e convencionalmente atribuídas. Uma educação e sujeitos da educação comprometidos com a aceitação daquilo que é problemático e terrível nessa dança da vida. Uma dança em que educar, assim como o viver, é problematizar(-se), abrir(-se) e perder(-se).

## Notas

<sup>1</sup> Como perceberão, manteremos no texto as palavras *mundo* e *homem* entre aspas. Esperamos que, com isso, o leitor não tome o *mundo* como o mundo natural ou espiritual, o mundo como globo recortado por territórios; bem como não entenda o *homem* apenas como um ser biológico, um organismo.

<sup>2</sup> Este exemplo está presente no curso de *Probabilidade e Estatística*, disponibilizado pela Universidade de São Paulo (USP/ Brasil) no portal Veduca. Disponível em: <<http://www.veduca.com.br/>>.

<sup>3</sup> Evidentemente, estamos levando em consideração recursos usados em cenários educacionais. Os notórios avanços da matemática aplicada e computacional, por exemplo, poderiam facilmente fragilizar essa argumentação do ponto de vista operacional.

<sup>4</sup> Alguns autores optam pela utilização da palavra “acontecimento” no lugar de “evento”.

<sup>5</sup> O “Problema de Monty Hall” é um jogo no qual o jogador escolhe uma porta entre três, sendo seu prêmio aquilo que essa porta esconde. Uma delas oculta um bom prêmio, enquanto as outras escondem algo desinteressante. Contudo, antes de abrir a porta escolhida, o apresentador que conduz o jogo, que

sabe onde está o prêmio, abre uma das outras duas portas e mostra que atrás dela há algo desinteressante. Agora, o jogador tem uma última oportunidade de trocar a porta escolhida. Deve o jogador manter sua escolha inicial ou escolher a outra porta? Há alguma diferença? Usando o Teorema de Bayes, é demonstrável que a mudança de porta favorece o jogador; no entanto, essa não é a resposta mais comum, dado que muitos respondem que não há diferença.

<sup>6</sup> Simó Gómez (1845–1888) é um dos grandes expoentes da pintura no realismo catalão. A obra que trataremos neste texto, de 1874, encontra-se atualmente exposta no Museu Nacional da Catalunha, em Barcelona. Imagem disponível em: < <http://www.epdlp.com/cuadro.php?id=2810>>. Acesso em 5 de março de 2014.

## Referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: Universidade de Granada.
- Cañizares, M. J., Batanero, C., Serrano, L. & Ortiz, J. J. (1999). Comprensión de la idea de juego equitativo en los niños. *Números*, 37(1), 37–55.
- Clareto, S. M. (2013). Entre maçãs e números: a sala de aula de matemática, políticas cognitivas e educação matemática. *Horizontes*, 31(1), 63–70.
- Clareto, S. M. (2007) Espaço escolar e tornar-se o que se é: educabilidades e a constituição de novos modos de existir a partir do pensamento de Nietzsche (pp. 24–56). In J. J. M. Lopes & S. M. Clareto (Orgs.), *Espaço e Educação: travessias e atravessamentos*. Araraquara: Junqueira&Marin.
- Clareto, S. M. & Nascimento, J. A. S. (2012). A sala de aula e a constituição de um currículo-invenção. *Currículo sem fronteiras*, 12(3), 306–321.
- Deleuze, G. (2006). *Diferença e repetição* (2ª ed.). (L. Orlandi & R. Machado, Trad.). São Paulo: Graal. (Obra original publicada em 1986).
- Deleuze, G. (1976). *Nietzsche e a filosofia*. (E. F. Dias & R. J. Dias, Trad.). Rio de Janeiro: Rio. (Obra original publicada em 1962).
- Deleuze, G. (1974). *Lógica do sentido*. (L. R. S. Fontes, Trad.). São Paulo: Perspectiva. (Obra original publicada em 1969).
- Deleuze, G. & Guattari, F. (2010). *O que é filosofia?* (B. Prado Jr. & A. A. Munoz, Trad.). São Paulo: Ed. 34. (Obra original publicada em 1991).
- Fernandes, J. A. (1999). *Intuições e aprendizagem de probabilidade: uma proposta de ensino de probabilidades no 9.º ano de escolaridade*. Tese de Doutorado, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Fernandes, J. A., Batanero, C., Contreras, J. M. & Díaz, C. (2009). A simulação em Probabilidades e Estatística: potencialidades e limitações. *Quadrante*, XVIII(1–2), 161–183.
- Kastrup, V. (1999). *A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição*. Campinas: Papirus.
- Lara, N. P. (2009). Escuchar al otro dentro de sí. In J. Larrosa & C. Skliar (Eds.), *Experiencia y alteridad en educación* (pp. 45–77). Buenos Aires: Homo Sapiens/FLACSO.
- Nietzsche, F. (2002). *Assim falava Zaratustra: um livro para todos e para ninguém*. (J. M. Souza, Trad.). São Paulo: ebooksBrasil. (Obra original publicada em 1883–1885).
- Nietzsche, F. (1999). O eterno (A Vontade de Potência, textos de 1884–1888). In F. Nietzsche. *Obras completas*. São Paulo: Abril Cultural. (Obra original publicada em 1884–1888).
- Paraíso, M. A. (2009). Currículo, desejo e experiência. *Educação & Realidade*, 34(2), 277–294.
- Rotondo, M. (2010). *O que pode a escola? Cartografias de uma escola do interior brasileiro*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, Brasil.
- Serres, M. (1990). *Hermes: uma filosofia das ciências*. Rio de Janeiro: Graal.
- Skliar, C. (2009). Fragmentos de experiencia y alteridad. In J. Larrosa & C. Skliar (Eds.), *Experiencia y alteridad en educación* (pp. 143–161). Buenos Aires: Homo Sapiens/FLACSO.

- Skovsmose, O. (2001). *Educação matemática crítica: a questão da democracia* (3ª ed.). Campinas: Papirus.
- Stone, M. (1986). La revolución en las matemáticas. In J. Hernández (Org.), *La enseñanza de las matemáticas modernas* (pp. 73–97). Barcelona: Alianza Editorial. (Obra original publicada em 1978).
- Valero, P. (2012). La inclusión de visiones sobre lo “social” y lo “político” en educación matemática. In N. Planas (Coord.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 187–203). Barcelona: Graó.

### **Educar pela probabilidade: um ensaio sobre possíveis educabilidades junto aos pensamentos de Nietzsche e Deleuze**

**Resumo.** Neste artigo, buscamos pensar as educabilidades possíveis junto à probabilidade quando atravessada pelo pensamento dos filósofos Friedrich Nietzsche e Gilles Deleuze. Ao optar por uma postura política que desvincula a probabilidade da educação estatística, firmando assim uma “educação pela probabilidade”, percorremos aspectos de como esse modo de pensar pode ser potencializado em uma educação escolar. Teceremos, então, considerações sobre as formas de conhecimento que podem emergir em uma postura pedagógica pautada nesse pensamento e sobre o processo de matematização — entendida como ação crítica sobre e pela matemática — da probabilidade na educação escolar. No que tange a matematização, em especial, procuramos problematizar quatro definições de probabilidade comumente encontradas na educação escolar e superior — clássica, frequencista, axiomática, subjetiva — buscando, junto ao pensamento dos autores já citados e outros, repensar suas educabilidades no âmbito escolar.

*Palavras-chave:* Definições de Probabilidade. Educação pela Probabilidade. Educação Probabilística. Filosofia da Educação Matemática.

### **Education by the probability: an essay about possible educabilities with the thoughts of Nietzsche and Deleuze**

**Abstract.** In this article, we think about the possible educabilities by means of the probability permeated by the thought of the philosophers Friedrich Nietzsche and Gilles Deleuze. By choosing a political position that unbounds the probability from mathematics education, thus establishing an “education by the probability”, we go through aspects that can strengthen this way of thinking in a school education. We will set forth considerations about forms of knowledge that may emerge from a pedagogical attitude guided by this thought and about the mathematization process of the probability in a school education, understanding this process as an action on and through mathematics. Regarding specially the mathematization, we discuss four definitions of probability commonly found in education and, together with the thought of the authors already mentioned and others, we seek to rethink its educabilities in the school context.

*Keywords:* Probability Definitions. Education by the Probability. Probabilistic Education. Mathematics Education Philosophy.

■■■

FILIFE SANTOS FERNANDES

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, Brasil  
fernandes.fjf@gmail.com

ROGER MIARKA

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, Brasil  
romiarka@gmail.com

(Recebido em março de 2014; aceite para publicação em junho de 2014)