# O jogo corrida de cavalos e a educação estocástica na infância

## The game horse racing and stochastic education in childhood

Sezilia Elizabete Rodrigues Garcia Olmo de Toledo, Adriana Franco de Camargo Augusto e Celi Espasandin Lopes

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

## Resumo

Este estudo decorre de uma pesquisa de mestrado que investigou a educação estocástica na infância. Neste texto discutimos uma das atividades desenvolvidas com 22 crianças de 2º ano de uma escola pública municipal da cidade de Campinas, São Paulo, Brasil. Selecionamos o jogo corrida de cavalos, pois com ele as crianças vivenciaram situações de aleatoriedade. Por meio de um levantamento de todas as somas possíveis utilizando dois dados, os alunos perceberam que alguns resultados têm maior chance de ocorrer. Eles puderam constatar que existem somas indicadas no tabuleiro que são impossíveis de ocorrer como resultado no lançamento de dois dados, o que contribuiu para a apropriação do conceito de evento possível e impossível.

**Palavras chave:** Educação estocástica, infância, jogo

## Abstract

This study stems from a master's research that investigated stochastic education in childhood. In this text we discuss one of the activities developed with 22 children of the 2nd year of a municipal public school in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. We selected the game horse racing, because with it the children experienced situations of randomness. Through a survey of all possible sums using two data, students realized that some outcomes are more likely to occur. They could verify that there are sums indicated on the game board that are impossible to occur as a result of the release of two data, which contributed to the appropriation of the concept of possible and impossible event.

**Keywords:** Stochastic education, childhood, game

## 1. Introdução

As duas primeiras autoras deste texto são professoras da rede pública municipal das cidades de Campinas e Valinhos respectivamente e ambas fazem parte do grupo de investigações e formação em educação matemática (GIFEM), coordenado pela terceira autora. Nos encontros do grupo são realizados estudos teóricos e discussões a respeito de atividades a serem realizadas em sala de aula envolvendo temáticas relacionadas à estatística, combinatória e probabilidade.

A primeira autora do texto é professora na escola dos alunos participantes da pesquisa e realizou uma pesquisa de mestrado em que este jogo fez parte do processo de investigação. Como parceiras de estudos, a segunda autora contribuiu com a sugestão do jogo a ser desenvolvido e com posteriores estudos e análises. A terceira autora é quem orientou o desenvolvimento da pesquisa junto ao programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática na Universidade Cruzeiro do Sul.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2005, p. 14), “o brincar é sério, uma vez que supõe atenção e concentração. Atenção no sentido de que envolve muitos aspectos inter-

Rodrigues. S., Franco, A. y Espasandin, C. (2019). O jogo corrida de cavalos e a educação estocástica na infância. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística.* Disponible en www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

relacionados, e concentração no sentido de que requer um foco, mesmo que fugidio, para motivar as brincadeiras.”. Portanto, o brincar não é uma atividade livre, exige que a criança apresente atenção e concentração em seu desenvolvimento. Pensando nas competências e habilidades promovidas pelo brincar, em que o ganhar ou perder não importa, mas sim o participar, aprender e se divertir, foi planejado o jogo corrida de cavalos para oportunizar o desenvolvimento dos raciocínios combinatório, probabilístico e estatístico.

O objetivo do presente estudo foi perceber a aleatoriedade presente no jogo de dados, notar que existem somas impossíveis em dois dados, constatar que existem números com maior probabilidade de ocorrer, construir o conceito de evento possível e impossível e registrar o aprendizado com o jogo. Para isso, levamos para a sala de aula um tabuleiro numerado de 1 a 13. As crianças realizaram suas apostas em dois cavalos (números). Com o lançamento de dois dados, os cavalos avançavam, e o que percorresse primeiro as 10 casas venceria o jogo.

O jogo trabalha com noções de probabilidade que conforme afirmam Godino, Batanero e Cañizares (1996) deve ser trabalhada desde os anos iniciais de escolaridade, justificando ser necessária na vida dos futuros cidadãos adultos, uma vez que está presente na vida real, como no trabalho e em situações de lazer, além de ser a base para muitos temas propostos no currículo. Juntamente com a probabilidade, nos deparamos com os jogos de azar, pertencentes à modalidade matemática de fenômenos aleatórios, como por exemplo os jogos com lançamentos de dados (corrida de cavalos, travessia do rio, entre outros), lançamento de moedas para apostar em cara ou coroa; ou retirada de bolas numeradas de um globo, como nos jogos de bingo.

Escolhemos o jogo corrida de cavalos para o desenvolvimento do trabalho por suas potencialidades quanto à exploração de conceitos e procedimentos da combinatória, probabilidade e estatística. Ele é parte integrante do produto educacional “jogos para trabalhar a estocástica nos anos iniciais do ensino fundamental” (Toledo, 2018a), decorrente da dissertação de mestrado “Desenvolvimento do raciocínio estocástico de crianças de um segundo ano do ensino fundamental” (Toledo, 2018b).

O presente estudo foi dividido da seguinte maneira: esta primeira seção trouxe a introdução em que as autoras são apresentadas, são trazidos os objetivos propostos pela pesquisa, além de justificativas; a seguir, na seção 2 a estocástica é definida, assim como os termos pertinentes à ela: raciocínio combinatório, raciocínio probabilístico e raciocínio estatístico; na sequência, na seção 3 são trazidas as potencialidades do jogo, assim como o jogo aqui proposto: corrida de cavalos. É descrito seu desenvolvimento na sala do segundo ano do Ensino Fundamental e finalmente as considerações finais.

## 2. Educação estocástica

Estocástica é um termo utilizado entre os pesquisadores que investigam o ensino e a aprendizagem inter-relacionadados (conforme ilustrado na figura 1) conceitos de combinatória, probabilidade e estatística, os quais possibilitam o desenvolvimento do pensamento que envolve os fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências. É um tema emergente nas pesquisas em educação matemática, considerado importante para a formação humana, pois auxilia no desenvolvimento da cidadania.

Figura 1. Inter-relações entre matemática e estatística: estocástica (Lopes, 2012)

Dessa forma, a educação estocástica contribui o desenvolvimento do raciocínio combinatório, raciocínio probabilístico e raciocínio estatístico descritos a seguir.

O raciocínio combinatório pode ser definido como uma maneira de pensar presente na análise de situações nas quais dados determinados conjuntos deve-se agrupar seus elementos de modo a determinar o número total de agrupamentos possíveis (Batanero, Godino e Mavarro-Pelayo, 1994). Segundo Borba, Rocha e Azevedo (2015):

> A combinatória estuda técnicas de contagem – direta e implícita – de agrupamentos possíveis, a partir de elementos dados, que satisfaçam a determinadas condições. A contagem nos problemas combinatórios vai além de uma mera enumeração de objetos expostos, pois são contadas maneiras possíveis de combinar dados elementos, de modo que todas as combinações, que atendem certos critérios, sejam consideradas (p.1350)

O desenvolvimento deste tipo de raciocínio faz-se necessário pelo fato de estar presente em situações cotidianas, como por exemplo organização de cardápios, equipes, campeonatos esportivos, e também ser aplicado a diversas áreas do conhecimento, entre elas a biologia, estatística, química (em situações classificatórias).

Atividades envolvendo o raciocínio combinatório precisam estar presentes nas salas de aula, uma vez que a partir delas as crianças serão capazes de fazer arranjos, organizar grupos, dispor objetos, entre muitas outras atividades presentes no cotidiano de qualquer pessoa.

O raciocínio probabilístico se refere à como as crianças pensam sobre possibilidades (percepção da chance). A probabilidade é definida como a parte da matemática que estuda os fenômenos aleatórios, uma maneira de medir a incerteza. Ela está presente em situações cotidianas, portanto seu estudo proporciona o contato com a incerteza levando à reflexões úteis, oportunizando a aplicação de conhecimentos matemáticos nos problemas encontrados ao longo da vida dos estudantes (Godino, Batanero e Cañizares, 1996).

Está ligado ao raciocínio combinatório, uma vez que "após a enumeração de possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões" (Lopes, 2012). Essa forma de raciocínio é considerada como essencial para análise de dados construídos a partir de

um problema, direcionando ao raciocínio estatístico que permite a compreensão de informações estatísticas que envolvem ligação de um conceito para o outro.

Assim, o raciocínio probabilístico também faz parte de situações do dia-a-dia, pois é preciso fazer previsões acerca de fenômenos aleatórios, como por exemplo os resultados que podem ser obtidos em um lançamento de dados, a probabilidade de ocorrer chuva naquele dia, entre outros.

O raciocínio estatístico diz respeito a como as crianças organizam e representam os dados construídos a partir de experimentos aleatórios. Segundo Lopes (2012) "ser capaz de explicar os processos estatísticos e plenamente capaz de interpretar os resultados destes, remetendo ao pensamento estatístico, que requer uma compreensão do porquê e do como são conduzidas investigações estatísticas". Este tipo de raciocínio conduz à compreensão de todo o processo investigativo, que se inicia com a elaboração da pergunta, passa pela escolha dos instrumentos para a construção dos dados e finaliza com o processo de interpretação e análise. De acordo com Garfield e Gal (1999 como citado em Lopes e Carvalho, 2009, p. 207).

> O raciocínio estatístico pode ser definido como sendo o modo como as pessoas raciocinam com as idéias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística. O que envolve fazer interpretações com base em conjunto de dados, representações de dados ou resumos de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso, o que a ter de ser capaz de fazer interpretações estatísticas e inferências.

Portanto o raciocínio estatístico faz parte de saber lidar com dados, atribuindo significado às informações estatísticas, sendo capaz de interpretá-los e fazer inferências.

Segundo Carzola, Magina, Gitirana e Guimarães (2017) o pensamento estatístico amplia as formas de pensamento valorizando o mundo das incertezas. O trabalho com este tipo de pensamento auxilia na percepção de que nem sempre sua previsão ocorrerá.

Acreditamos que é preciso colocar as crianças frente a situações em que seja necessário fazer previsões, para ser capaz de fazer apostas mais certeiras, pensando sobre possibilidades e aprendendo a lidar com a frustração, uma vez que as suposições feitas nem sempre ocorrem. Pensando nisso, oferecemos às crianças um momento em que o jogo desempenhou esse papel.

## 3. O jogo

Jogar é uma arte milenar, é um dos sucedâneos mais importantes do brincar, faz parte da sua constituição enquanto ser cultural, das práticas culturais da humanidade, colocando os sujeitos em uma constante relação entre a realidade e sua transcendência. As crianças desde muito cedo brincam, jogam e realizam atividades lúdicas. Quando observamos o comportamento de uma criança brincando ou jogando notamos o quanto ela desenvolve a sua capacidade de questionar, buscar soluções, repensar situações, avaliar suas atitudes, encontrar e reestruturar novas relações, resolvendo dessa forma problemas. Macedo, Petty e Passos (2005) aliam o brincar e jogar da seguinte maneira:

> O jogar é o brincar em um contexto de regras e com um objetivo predefinido. Jogar certo, segundo certas regras e objetivos, diferencia-se de jogar bem, ou seja, da qualidade e do efeito das decisões ou dos riscos. O brincar é um jogar com idéias, sentimentos, pessoas, situações e objetos em que as regulações e os objetivos não estão necessariamente predeterminados. No jogo, ganha-se ou perde-se. Nas brincadeiras diverte-se, passa-se um tempo, faz-se de conta (p. 14).

O jogo é uma atividade física ou intelectual que pode ser utilizado para fins educacionais, com a finalidade de ensinar o sentido de respeito às regras. Segundo Macedo, Petty e Passos (2005) não é somente o jogar que importa, "mas refletir sobre as decorrências da ação de jogar, para fazer do jogo um recurso pedagógico que permita a aquisição de conceitos e valores essenciais à aprendizagem".

Nesta pesquisa o jogo é encarado como uma brincadeira, uma vez que o ato de vencer não é o mais importante, mas sim o brincar, aprender e se divertir, para tanto, oferecemos o jogo *corrida de cavalos.*

### 3.1. Jogo corrida de cavalos

Desenvolvemos esse jogo com o objetivo de proporcionar às crianças vivências em situações de aleatoriedade, como presente no jogo de dados. Fizemos o levantamento de todas as somas possíveis utilizando dois dados, para que percebessem que a chance dos resultados ocorrerem são diferentes e que existem somas presentes no tabuleiro que são impossíveis de serem encontradas com a soma de dois dados (Toledo, 2018).

Trata-se de um jogo composto por dois dados numerados de 1 a 6 e um tabuleiro numerado de 1 a 13, sendo que cada um desses 13 números representa um cavalo. As crianças realizaram suas apostas em dois cavalos (números) (Figura 2). Foram lançados os dois dados de uma única vez. O cavalo de número correspondente ao resultado da soma das faces dos dados voltadas para cima avança uma casa e o que percorrer primeiro as 10 casas vence o jogo.

Figura 2. Jogo corrida de cavalos

As crianças se mobilizaram à jogar, entenderam as regras do jogo e movimentaram corretamente os cavalos a partir do lançamento dos dados. Era esperado que as crianças notassem que a soma mínima para dois dados é o número 2 e a soma máxima é o 12 e que consequentemente, era impossível sair o 1 e o 13. O jogo foi emocionante, as crianças vibravam a cada cavalo que andava, conforme demonstrado no diálogo abaixo:

> Júlia: O 13 tá ali paradinho, não andou nadinha.

Professora: Por quê será?

Não houve resposta e o jogo prosseguiu.

Com o jogo encerrado, pedi para olharem o tabuleiro, e contamos coletivamente quanto cada cavalo avançou.

Professora: Cavalo 13?

Alunos: Nenhum.

Professora: Por que nenhum?

Samuel: Porque no dado não tinha a quantidade certa.

Professora: E por que não tinha a quantidade certa?

Samuel: Por que 6 mais 6 é o máximo que tem e 6 mais 6 é 12.

Professora: E 6 mais 6 é 12. Dá pra sair o 13?

Samuel fez que não com a cabeça.

Professora: Tem mais alguém que não saiu. O 1. Por que ele não saiu nenhuma vez?

Alunos: Por que ele é o 1.

Emilly: Porque dois dados juntos, forma o 2, então o máximo que pode começar é o 2 até o 12.

Agatha: Porque tem 2 dados, porque o número que tem é tipo o 1 mais 1 que ficaria 2. Se tivesse um dado, daria.

Professora: Então pra sair o número 1 tinha que ser um dado só? Júlia, por que você acha que não saiu nem o número 1 e nem o número 13?

Júlia: Porque o dado não pega o número 1 e nem o 13.

Após a leitura dos dois momentos da atividade é possível perceber que as crianças chegaram à conclusão esperada, a impossibilidade de sair o 1 e o 13 nos dados devido ao fato da soma ser possível de 2 a 12.

Luvison e Santos (2013) relatam que durante o jogo com dados os alunos começam a fazer algumas relações de possibilidades diante das apostas e das jogadas em relação à saída ou não de algum número, fato relatado no primeiro diálogo quando uma criança aponta o fato do cavalo 13 estar parado.

É neste momento que o trabalho com o raciocínio probabilístico faz sentido, pois ele é necessário para que se façam melhores apostas. A probabilidade está presente na quantidade de possibilidades de cada soma sair no resultado do lançamento de dois dados, existem somas mais prováveis, uma vez que estão em maior número conforme explicitado a seguir:

Soma dos dados = 1: nenhuma possibilidade (impossível)

Soma dos dados = 2: 1 possibilidade em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 3: 2 possibilidades em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 4: 3 possibilidades em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 5: 4 possibilidades em 36 (mais provável)

Soma dos dados = 6: 5 possibilidades em 36 (mais provável)

Soma dos dados = 7: 6 possibilidades em 36 (mais provável)

Soma dos dados = 8: 5 possibilidades em 36 (mais provável)

Soma dos dados = 9: 4 possibilidades em 36 (mais provável)

Soma dos dados = 10: 3 possibilidades em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 11: 2 possibilidades em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 12: 1 possibilidade em 36 (menos provável)

Soma dos dados = 13: nenhuma possibilidade (impossível)

Existem casas que oferecem maiores possibilidades de vencer o jogo, localizadas nos números centrais do tabuleiro, sendo elas: 5, 6, 7, 8 e 9. As outras apostas apresentam menores possibilidades, uma vez que existem menos combinações nos dados possíveis, por exemplo a aposta no número 1 não leva à vitória, pois este é um evento impossível, já que com dois dados o menor resultado é o 2. A aposta no número 13 também faz parte de um evento impossível, pois a soma máxima com dois dados é o número 12.

No caso do jogo realizado na sala venceu o cavalo de número 8, que apresentava 5 possibilidades em 36. No encerramento do jogo o cavalo 7 estava logo atrás do cavalo vencedor, nos mostrando que nem sempre o que tinha maior probabilidade de chegar primeiro é o que vence, tratando-se portanto de um jogo com resultado aleatório, em que não é possível prever o que ocorrerá, apenas o mais provável ou menos provável.

Quando pensamos sobre vencer o jogo, as crianças apontam para a questão de sorte, fato evidente neste diálogo e presente na fala e registros de várias crianças:

Professora: Ana Beatriz, por que você acha que foi o 8 que ganhou?

Ana Beatriz: Porque ele é o número da sorte.

Samuel: Porque ele é o número mais bom de todos.

Emilly: Porque ele é mais sortudo e o dado caía mais no 8.

Rafael: Porque o dado tirou mais o 8.

Porém, enquanto fazia os questionamentos sobre o motivo do 8 ter ganho a partida, escuto uma voz tímida lá no fundo da sala:

Rodrigo: Mas o 7 chegou perto.

Professora: E porque ele não ganhou?

Rodrigo: Porque ele não é sortudo. O 8 é sortudo.

Este aluno de certa forma conseguiu perceber que o 7 também é um número bastante provável de sair, porém ainda não fez a relação que ele tem mais somas nos dados que os outros números.

Segundo Lopes e Coutinho (2009), no dia-a-dia de todas as pessoas existem situações caracterizadas como fenômenos imprevisíveis, para os quais não existe uma só explicação ou causa, levando muitas vezes à concepção de que estão relacionadas à situações de azar pela ausência de uma outra explicação plausível, como foi o caso da explicação do Rodrigo para o cavalo número 8 ter vencido o jogo.

Neste jogo a estatística foi observada no registro individual das crianças a respeito dos conhecimentos construídos durante o jogo. Este aluno elaborou um gráfico para expressar seu aprendizado (Figura 3).

Figura 3. Representação do resultado do jogo do aluno Pedro

Pedro mostra uma representação do avanço dos cavalos ao final do jogo. Ele se atentou a não avançar casas para os cavalos 1 e 13, somas impossíveis de sair nos dados e reproduziu o resultado final do jogo.

Neste jogo as crianças fizeram suas apostas, puderam vivenciar a probabilidade de cada cavalo ser vencedor a partir da soma de dois dados e ainda houve crianças que confeccionaram seus registros em forma de gráficos, trazendo à tona conhecimentos da estatística no tocante à organização de dados.

Acreditamos que os objetivos que tínhamos com o desenvolvimento do jogo e suas explorações foram atingidos, pois ao darmos sequência nas atividades e discussões, as crianças demonstraram entendimento quanto à aleatoriedade no lançamento dos dados, perceberam que existem números com maior chance de ocorrer e souberam definir se um evento era possível ou impossível.

## 4. Algumas considerações

O objetivo proposto pelo jogo foi alcançado, pois as crianças conseguiram perceber a aleatoriedade presente no jogo de dados, uma vez que perceberam que uma soma apresentar maior chance de freqüência, não quer dizer que ela será a vencedora; também notaram que existem somas impossíveis em dois dados, ficando este fato evidente nos relatos orais e escritos; constataram que existem números com maior probabilidade de ocorrer, porém ter maior chance não quer dizer que ele acontecerá; construíram o conceito de evento possível e impossível ao perceber que as somas 1 e 13 eram impossíveis de se concretizarem no lançamento de dois dados.

O fato de uma soma apresentar maior probabilidade de sair nos dados, não a torna um evento certo, visto que a soma 7 é a que possui maior chance, mas não foi a vencedora no jogo. Na discussão realizada após o jogo as crianças apontaram como causa da vitória para o cavalo 8 a questão de sorte, pois muitas vezes quando não se tem uma explicação, se recorre a este fator, porém após as discussões conseguiram concluir que a soma 7 embora ocorra em maior número não é sempre ela que vai sair.

O movimento realizado durante o jogo, especialmente a socialização e debate de ideias, foi enriquecedor, pois nas discussões as crianças conseguiram reelaborar suas hipóteses e construir conhecimentos cada vez mais formais acerca do campo da Estatística.

A educação estocástica se efetiva quando conseguimos inter-relacionar conceitos e procedimentos da matemática e da estatística.

Acreditamos que para o desenvolvimento do raciocínio estocástico é necessária a realização de um conjunto de atividades que inter-relacionam os raciocínios combinatórios, probabilísticos e estatísticos.

Atividades que desenvolvam a estocástica devem ser oportunizadas às crianças desde pequenas, pois situações em que necessitamos estes três tipos de raciocínios estão presentes na vida de todas as pessoas desde muito cedo.

Quando as crianças vivenciam estes tipos de raciocínio por meio de jogos, eles se tornam significativos e mais fáceis de serem internalizados, portanto o trabalho lúdico é essencial, especialmente com crianças pequenas. Quanto mais situações experienciarem com a Estocástica, mais suas respostas se tornarão elaboradas, levando ao uso dos termos próprios da Estatística.
Mas só o trabalho com jogos não basta, é preciso disponibilizar espaço para que as crianças se expressem e compartilhem os conhecimentos, debatam e possam trocar com seus pares o aprendizado construído, assim como reconstruir o seu a partir da fala do outro.

## Referências

Batanero, C., Godino, J. D. y Navarro Pelayo, V. (1994). *Razonamiento combinatorio.* Madrid: Síntesis.

Borba, R., Rocha, C. e Azevedo, J. (2015). Estudos em raciocínio combinatório: investigações e práticas de ensino na educação básica. *Bolema*, *29* (53), 1348-1368.

Carzola, I., Magina, S., Gitirana, V. e Guimarães, G. (2017). *Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM.

Godino, J., Batanero, C. e Cañizares, M. (1996). *Azar y probabilidad.* Madrid: Síntesis.

Lopes, C. (2012). A educação estocástica na infância. *Revista Eletrônica de Educação, 6*(1), 160-174.

Lopes, C. e Carvalho, C. (2005). Literacia estatística na educação básica. En A. Nacarato e C. Lopes (Eds.), *Escritas e leituras na educação matemática* (pp. 77-92). Belo horizonte: Autêntica.

Lopes, C. e Coutinho, C. (2009). Leitura e escrita em educação estatística. En C. Lopes, A. Nacarato (Eds.), *Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades* (pp. 61-78). Campinas: Mercado de Letras.

Luvison, C. e Santos, C. A. (2013). "Nunca vai cair o número 1, porque não tem 0 no dado": jogo, linguagem e resolução de problemas possibilitando a aprendizagem matemática. En A. M. Nacarato e R. C. Grando (Eds.), *Estatística e probabilidade*

*na educação básica: Professores narrando suas experiências* (pp. 91-110). Campinas: Mercado de letras.

Macedo, L., Petty, A. L. S. e Passos, N. C. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Toledo, S. de. (2018a). *Desenvolvimento do raciocínio estocástico de crianças de um segundo ano do Ensino Fundamental.* Dissertação de Mestrado, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

Toledo, S. de. (2018b). *Jogos para trabalhar o raciocínio estocástico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.* Produto Educacional, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.