



## MOBILIZAÇÃO DE SIGNIFICADOS PARA A LINGUAGEM PROBABILÍSTICA POR PARTE DE ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Carlos Afonso Silveira Moraes*  
*Escola Municipal de Ensino Fundamental José Marcello*  
*carlos.afonso.moraes@ig.com.br*

*Paulo César Oliveira*  
*Universidade Federal de São Carlos*  
*paulooliveira@ufscar.br*

**Resumo:** Apresentamos um ensaio de análise sobre a produção escrita de quatorze alunos de uma escola pública de Ensino Fundamental II, envolvidos com uma tarefa de natureza probabilística, cujo conteúdo envolveu o uso da linguagem pertinente ao contexto. Essa tarefa é parte integrante da dissertação de mestrado, em desenvolvimento, pelo primeiro autor sob a orientação do segundo. Trata-se de uma pesquisa qualitativa cujo autor cumpre o duplo papel de professor e pesquisador dos referidos alunos. Para este texto, apresentamos os significados dos alunos nas atividades envolvendo questões sobre a ocorrência de fenômenos aleatórios. Como resultado parcial da pesquisa avaliamos que os alunos atribuem diferentes graus de confiança sobre a ocorrência de determinado evento probabilístico, por meio da linguagem.

**Palavras-chave:** linguagem probabilística, ensino fundamental, estocástica.

### 1. Introdução

O texto que apresentamos traz exemplos da produção escrita de alunos de turmas de 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Salto de Pirapora; município da região metropolitana de Sorocaba.

A proposta desse trabalho na forma de um relato de pesquisa científica está relacionada com o desenvolvimento da dissertação de mestrado do primeiro autor sob a orientação do Prof. Dr. Paulo César Oliveira, docente do PPGECE (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas) na UFSCar.

O mestrando Carlos Afonso acabou de terminar o trabalho de campo de sua pesquisa que envolveu a aplicação de um conjunto de tarefas no contexto da estocástica;





termo utilizado na literatura como a abordagem conjunta de Estatística e Probabilidade. Seleccionamos para este texto um extrato da produção de informações geradas pelos seus alunos no que diz respeito à variabilidade de expressões e justificativas no contexto da linguagem probabilística.

## 2. Referencial teórico

A importância do ensino da Estatística e Probabilidade na educação básica tem sido ressaltada por diversos educadores matemáticos, com mais ênfase após a configuração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) como, por exemplo, Carvalho e Oliveira (2002), Lopes (2008), Borba et al (2011) e Pietropaolo, Silva e Campos (2015).

É frequente o tema Probabilidade não ser estudado no Ensino Fundamental e Médio e, quando é abordado, reduzir-se à resolução mecânica de exercícios padrões na qual é suficiente aplicar uma fórmula. Entretanto, parece consenso, que a presença de fenômenos imprevisíveis em seus resultados ou manifestações é algo que faz parte do cotidiano do ser humano em suas múltiplas relações e interações (CARVALHO, OLIVEIRA (2002)).

Resultados de pesquisa difundidos por Pietropaolo, Silva e Campos (2015) obtidos a partir do Observatório da Educação (projeto de formação e pesquisa financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES) envolvendo 23 professores de rede pública, apontam que docentes não estão sequer convencidos de que a probabilidade seja importante para ser desenvolvido no Ensino Médio; quanto ao Ensino Fundamental II têm uma posição ainda mais restritiva; consideram a inclusão desse tema totalmente inadequada e desnecessária.

Essa situação opõe-se às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998, p52):

com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados





desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles.

Para Borba et al (2011), apesar das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio (BRASIL, 1998, 2000), a abordagem dos conteúdos referentes à Estatística e Probabilidade é ainda incipiente, quando comparada com os campos da Aritmética, Álgebra e Geometria; já consolidados.

A a maioria das pessoas têm uma visão excessivamente determinista do mundo e, em particular, para o docente envolvido com o ensino de matemática, o seu maior contato é com temas (aritmética e, em menor grau, a geometria) que privilegiam a exatidão dos resultados e que refletem o que é considerado primordial para a educação escolar dos estudantes (LEÓN, 1998).

Para visualizar um ensino e aprendizagem estocástica que também seja efetivo na formação de professores, Lopes (2008, p.70) faz várias prescrições. Dentre elas, destacamos que “ao estudar probabilidade e chance os alunos precisam entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e aleatoriedade, que aparecem nas nossas vidas diariamente, particularmente na mídia”. De acordo com Azcárate (1998, p.93) a incerteza diz respeito à ocorrência dos eventos, ou seja, “sucessos que podem ou não ocorrer, sem maior análise das características do fenômeno” probabilístico. O termo chance é uma grandeza que atribuímos um grau de confiança sobre a ocorrência de determinado evento e a probabilidade é a medida desta grandeza, a qual envolve

três quantidades cruciais (duas partes – casos favoráveis e não-favoráveis, e o todo – a totalidade dos casos) e as relações entre essas quantidades. Estas relações podem ser representadas ou na parte-todo (comparações entre a parte e o todo) ou nas relações parte-parte (comparações entre as partes) (SPINILLO, 1997, p.182).

Para os propósitos deste relato de pesquisa selecionamos para este texto uma amostra de sete produções escritas envolvendo quatorze alunos de 9º ano, divididos em duplas nomeadas de A1 a A7. O conteúdo das atividades desses alunos tem por objetivo apresentar ao leitor um repertório de palavras e seus significados, dado um contexto de linguagem probabilística.





### 3. Metodologia

A pesquisa do Carlos Afonso, cujo relatório final resultará uma dissertação de mestrado tem sido desenvolvida na perspectiva qualitativa, levando em conta que esse mestrando cumpre uma dupla função que é a de professor e pesquisador. Concordamos com D`Ambrósio, D`Ambrósio (2006, p83) que esta duplicidade de função contempla ações que resultam em aprendizagem, pois esse tipo de pesquisa pode “gerar nova compreensão sobre a matemática de seus alunos, sobre a realidade de sua sala de aula, sobre sua prática pedagógica, sobre a qualidade de seu currículo, sobre a matemática em si, ou sobre a aprendizagem matemática”.

Em termos de instrumento de pesquisa para a produção de informações submetidas à análise, contemplamos em nosso conjunto de tarefas enunciados que articularam além da linguagem probabilística, a estatística, a análise combinatória e as concepções clássica e frequentista de probabilidade.

Partimos da linguagem probabilística levando em conta as contribuições de Carvalho e Oliveira (2002) que defendeu o processo de experimentação como uma forma de trabalhar com a estocástica. Neste contexto, optamos por proporcionar uma tarefa sobre a qual fosse possível distinguir fenômenos aleatórios de deterministas. Tínhamos a preocupação de favorecer a diferenciação entre um sucesso aleatório (possibilidade de obter, por exemplo, bola vermelha ao extrair uma bola por sorteio de uma caixa, contendo pelo menos duas bolas de isoropor, de mesmo tamanho e formato) em contraste com o sucesso “causado” (por exemplo, o sucessor de um número natural par é um número ímpar).

### 4. Produção de informações dos alunos

Nesta seção apresentamos o enunciado da tarefa e os protocolos escritos dos alunos, organizados por nós via tabelas. Vale ressaltar que a composição das duplas (A1 a A7) foi constituída mediante sorteio realizado pelo professor-pesquisador, dado o período letivo (agosto de 2016) destinado à abordagem de conteúdos próprios para a estocástica.



No nosso cotidiano muitas situações são de natureza aleatória; isto quer dizer que podemos fazer previsões sobre os acontecimentos.

- a) Conte sobre um acontecimento que você julga ser de natureza aleatória

**Tabela 1:** Descrição de fenômenos aleatórios

Dupla	Relato escrito
A1	Um terremoto, pois ele não é previsto e ele ocorre aleatoriamente.
A2	Raios, trovões
A3	Doença
A4	Chuva, pois podemos ver quando o céu está mais escuro têm a grande probabilidade que chova.
A5	O sexo de um bebê
A6	A formação de um furacão
A7	Tirar as cartas jogando truco

Fonte: arquivo do pesquisador

- b) Nesta tarefa vamos trabalhar com o conceito de chance. O que isto significa? Avalie com base na sua resposta para a questão anterior.

**Tabela 2:** Significados para o termo chance

Dupla	Relato escrito
A1	Ele é aleatório, pois as placas tectônicas se chocam aleatoriamente.
A2	Porque um raio nem sempre cai no mesmo lugar e, sim, em lugares diferentes e o trovão também.
A3	Você não pode vê-la chegar, não dá para prever. É uma coisa que acontece com pessoas diferentes em tempos diferentes.
A4	Porque podemos fazer previsões antes de aparecer o acontecimento.
A5	Porque o homem possui em seu esperma XY e a mulher YY; tem a probabilidade do órgão masculino fecundar Y ou X, fazendo a escolha do sexo do bebê.
A6	Pois é algo que pode acontecer, como pode também não ocorrer.



A7	Porque não tenho a certeza das cartas que vou tirar
----	---

Fonte: arquivo do pesquisador

- c) Que palavras você considera adequada para formular frases que expressam previsões sobre um determinado acontecimento?

**Tabela 3:** Produção de palavras

Dupla	Relato escrito
A1	Possibilidade, pois é provável e não certeza.
A2	Chance, estatísticas
A3	Probabilidade
A4	Probabilidade
A5	Chance, possibilidade
A6	Palavras que demonstram que não há absoluta certeza de que aquilo vai ocorrer. Palavras de suposição (pode acontecer, talvez aconteça)
A7	Possibilidade, aleatoriedade

Fonte: arquivo do pesquisador

- d) Leia o fragmento da notícia extraída do site <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2016/07/moradores-de-sorocaba-relatam-forte-estrondo-e-tremores-em-bairros.html> na data de 29/07/2016:

*Moradores de Sorocaba relatam 'forte estrondo' e tremores em bairros*

Um "forte estrondo" assustou os moradores de alguns bairros de Sorocaba (SP) na tarde de quinta-feira (28). De acordo com comentários feitos em redes sociais, um barulho foi ouvido e tremores relatados em diversos locais e até em outras cidades da região, como Salto de Pirapora e Araçoiaba da Serra, por volta das 15h. Segundo a Defesa Civil, nenhum chamado foi registrado e nenhum dano relatado por moradores. Os bombeiros receberam uma ligação do bairro Éden, em Sorocaba, mas também não há relatos de vítimas.

Você considera esta situação de natureza aleatória? Por que?





**Tabela 4:** Confronto entre a visão determinística e aleatória.

A1	Sim, pois esse estrondo não foi previsto e ocorreu aleatoriamente
A2	Depende, pois há possibilidade de ser uma coisa aleatória e pode ser uma coisa que pode ser prevista.
A3	Sim, ninguém previu o “estrondo” se não ficaram assustados
A4	Não, pois ninguém conseguiu prever este acontecimento
A5	Sim, pois é algo da natureza, acontece naturalmente
A6	Sim, ninguém havia previsto aquele acontecimento
A7	Sim, não é provável que aconteça frequentemente

Fonte: arquivo do pesquisador

Dê sua opinião sobre o que pode ter acontecido.

**Tabela 5:** Previsões sobre o que motivou o “forte estrondo”

A1	Pode ter sido uma explosão na pedreira
A2	Encontro das placas tectônicas
A3	Impacto das placas tectônicas
A4	Alguma pessoa poderia estar testando bombas perto dessas cidades, por isso o estrondo.
A5	As placas tectônicas podem ter se chocado, mesmo com mínimas possibilidades.
A6	Pode ter ocorrido um choque de placas tectônicas que causaram um terremoto.
A7	Um raio que caiu em algum lugar e causou um estrondo.

Fonte: arquivo do pesquisador

## 5. Resultados parciais

Nesse momento da investigação do professor-pesquisador, foi feita uma leitura inicial de todas as informações produzidas no trabalho de campo. Para cumprir o objetivo da pesquisa original a análise da produção de informações dar-se-á de acordo com as seguintes categorias: representações; processos de raciocínio e significação. Este modelo de análise foi produzido por Ponte, Henriques e Mata-Pereira (2012). No





entanto, para cumprir o objetivo específico para este texto (apresentar ao leitor um repertório de palavras e seus significados), iremos apresentar um ensaio de análise envolvendo apenas a categoria significação, cujo propósito é analisar a incidência deste aspecto durante a realização da tarefa por parte dos alunos (PONTE, HENRIQUES, MATA-PEREIRA, 2012)

Em relação à primeira tarefa (Conte sobre um acontecimento que você julga ser de natureza aleatória), as sete duplas apresentaram fenômenos de natureza aleatória: terremoto, ocorrência de chuvas, raios e trovões, furacão, doença, sexo do bebê e a extração de cartas em um jogo de truco. No momento de interação do professor-pesquisador com a turma para a discussão do conteúdo das produções dos alunos, houve a oportunidade por parte do docente de elaborar anotações e gravações de áudio relativas às respostas dos alunos. Isto foi muito importante para entendermos o porquê que boa parte destes registros escritos estão relacionados aos fenômenos naturais. Os alunos explicaram que as respostas foram motivadas pelos conteúdos estudados em outras disciplinas: os fenômenos naturais faz parte dos conteúdos abordados no primeiro semestre letivo na disciplina de Geografia. As palavras ‘doença’ e ‘sexo do bebê’ tem relação com discussões sobre o corpo humano, nas aulas de Ciências.

Na interpretação do conteúdo das respostas das duplas A1 (o terremoto não é previsto) e A4 (quando o céu está mais escuro têm a grande probabilidade que chova), os alunos emitiram distintos graus de incerteza para tais fenômenos.

Na segunda questão que envolveu o significado de chance para os fenômenos listados pelas duplas na questão anterior, implicitamente há níveis numa escala que pode oscilar entre o que é ‘mais provável’ para o ‘menos provável’.

Para a dupla A1 que considerou o terremoto como “aleatório, pois as placas tectônicas se chocam aleatoriamente”, assim como A2 que justificou que “um raio nem sempre cai no mesmo lugar e, sim, em lugares diferentes e o trovão também”, a chance de ocorrências destes fenômenos probabilísticos é bem remota, principalmente no primeiro caso, se levarmos em conta o nosso país.





A dupla A3 explicou que, no caso da doença, não podemos vê-la “chegar, não dá para prever. É uma coisa que acontece com pessoas diferentes em tempos diferentes”. A dupla atribuiu a impossibilidade para o evento “ocorrência da doença” e, no caso, dessa grandeza, a chance pode oscilar demasiadamente na escala do provável, dependendo das condições de saúde do indivíduo, por exemplo.

A dupla A4 concebeu que a chance de ocorrência de chuva, apesar de um evento probabilístico, “podemos fazer previsões antes de aparecer o acontecimento”, seja por meio da difusão de informações meteorológicas, ou por experiências pessoais (intuições) em relação ao clima de determinada localidade.

A relação que a dupla A5 estabeleceu entre a chance do sexo do bebê e a análise genética do cruzamento dos cromossomos masculinos e femininos, teve influência pelos conteúdos atualmente em estudo nas aulas de Ciências.

A chance de ocorrência ou não de um furacão (conteúdo do registro da dupla A6) pode ter sua medida estipulada em uma escala de zero (evento impossível) a um (evento certo).

No caso da dupla A7, apenas estabeleceu a associação de chance com grau de incerteza, devido ao fato de que “não tenho a certeza das cartas que vou tirar” no jogo do truco.

A quarta questão sobre a natureza aleatória ou não do “forte estrondo” envolve cinco respostas positivas justificadas, porém com alguns equívocos no uso da linguagem probabilística. As duplas A3 e A6 afirmaram que o fenômeno é de natureza aleatória, porque ninguém previu o estrondo. Ressaltamos que o fato de estabelecermos previsões não implica na mudança da natureza do acontecimento, ou seja, de aleatória para determinística. A previsão propicia o raciocínio baseado em reconhecimento de situações de incerteza. Tais termos não tem conotação de mutuamente excludentes, como expressa a dupla A2.

Finalmente, quando solicitamos que as duplas elaborassem previsões sobre o que teria ocasionado o forte estrondo, quatro duplas mencionaram o choque das placas tectônicas como causa mais provável pelo acontecimento. A dupla A1 mencionou sobre





a possibilidade de “uma explosão na pedreira” e a dupla A4 argumentou que “alguma pessoa poderia estar testando bombas perto dessas cidades”.

O conteúdo das justificativas dessas duplas (A1 e A4) diz respeito à atividade mineradora na Região Metropolitana de Sorocaba que abrange a cidade de Salto de Pirapora.

## 6. Considerações finais

A tarefa que apresentamos com o objetivo de suscitar discussões sobre adequado da linguagem probabilística propiciou os alunos recorrerem aos saberes apreendidos entre outras disciplinas como geografia e ciências. As placas tectônicas conhecidas como falhas geológicas, essas ranhuras são similares a cicatrizes na crosta terrestre e são as principais causas dos tremores de terra, foram mencionadas como fenômeno de natureza aleatória na avaliação das questões propostas. O sistema XY na composição genética dos seres humanos também foi mencionado como chance na determinação genética do sexo do bebê.

A notícia envolvendo o 'forte estrondo' e tremores em bairros de cidades ao redor de Sorocaba instigou os alunos a recorrerem à intuição e a experiência pessoal de viver em regiões com atividades de mineração para a avaliação do evento de natureza probabilística.

Quando abordamos a conteúdos pertinentes à estocástica possibilitamos uma abordagem interdisciplinar, estabelecemos relações que transcendem a prescrição de conteúdos propostos para cada período letivo.

## 7. Referências bibliográficas

BORBA, R. et al. Educação estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v.2, n.2, 18p, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental II**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.





BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000.109 p.

D'AMBRÓSIO, B. S.; D'AMBRÓSIO, U. Formação de professores de matemática: professor-pesquisador. **Atos de pesquisa em educação**, Blumenau, v.1, n.1, p. 75-85, jan.-abr. 2006.

LÉON, N. Explorando las nociones básicas de probabilidad a nivel superior. **Paradigma**, v.19, n.2, p. 125-143, 1998.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno CEDES** [online]. v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2012.

PONTE, J. P.; HENRIQUES, A.; MATA-PEREIRA, J. O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 355-377, jul./dez. 2012.

SPINILLO, A.G. Chance estimates by young children: strategies used in a ordering chance task. In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 21, Lahti, Finland, 1997. **Proceedings...** Lahti, Finland, 1997, v.4, pp. 182-189.

