2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte

JOGANDO COM PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Carina Brunehilde
Nilton José Cordeiro
Francisco Robson Oliveira

SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

Jogando com Probabilidade e Estatística

ação do Professor de Matemática da Região Norte - UFOPA- Campus Rondon - 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Norte - U

Jogando com Probabilidade e Estatística

Copyright © 2018 Carina Brunehilde , Nilton José Cordeiro e Francisco Robson Oliveira

Direitos reservados pela Sociedade Brasileira de Matemática
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Sociedade Brasileira de Matemática
Presidente: Paolo Piccione
Vice- Presidente: Nancy Garcia
Diretores:

Walcy Santos
Gregório Pacelli
Marcio Gomes Soares
João Xavier

Editor Executivo
Hilário Alencar

Assessor Editorial
Tiago Costa Rocha

Comissão Acadêmica
Hugo Alex Carneiro Diniz (UFOPA)
João Xavier (UFPI)
José Ricardo e Souza Mafra (UFOPA)
Marcela Luciano de Souza (UFTM/SBM)
Raquel Oliveira Bodart (IFTM/ANPMat)
Renata Magarinus (EE Raimundo Corrêa – RS/ANPMat)
Rodrigo Medeiros dos Santos (UFOPA)

Comissão Organizadora
Aldenize Ruela Xavier (UFOPA)
Antônio Cardoso do Amaral (E.E. Augustinho Brandão – PI)
Aroldo Eduardo Athias Rodrigues (UFOPA)
Hamilton Cunha de Carvalho (UFOPA)
Hugo Alex Carneiro Diniz (UFOPA)
José Antônio Oliveira Aquino (UFOPA)
José Ricardo e Souza Mafra (UFOPA)
Mário Tanaka Filho (UFOPA)
Priscilla Guez Rabelo (Colégio Pedro II – RJ)
Renata Repolho dos Santos (SEDUC-PA)
Rodrigo Medeiros dos Santos (UFOPA)
Rudinei Alves dos Santos (IFPA)
Sebastián Mancuso (UFOPA)
Sérgio Silva de Sousa (UFOPA)
Vanessa Pires Santos (IFPA)

Capa: Pablo Diego Regino
Projeto gráfico: Cinthya Maria Schneider Meneghetti

ISBN: 978-85-8337-133-5

Distribuição e vendas
Sociedade Brasileira de Matemática
Estrada Dona Castorina, 110 Sala 109 - Jardim Botânico
22460-320 Rio de Janeiro RJ
Telefones: (21) 2529-5073
http://www.sbm.org.br / email:lojavirtual@sbm.org.br

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte

JOGANDO COM PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Carina Brunehilde
Nilton José Cordeiro
Francisco Robson Oliveira

1ª edição
2018
Rio de Janeiro

SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

A cada um de nossos alunos, que nos inspiram diariamente a melhorar.
Em memória do professor Miguel Silva.

Sumário

1 Parâmetros Curriculares Nacionais **5**
1.1 Probabilidade 6
1.2 Estatística 6

2 Jogos didáticos **9**

3 Probabilidade e Estatística através de jogos didáticos **11**
3.1 Jogo dos 2 dados 11
3.1.1 Antes de jogar 12
3.1.2 Regras 12
3.1.3 Síntese dos dados 13
3.1.4 Análise dos dados 13
3.1.5 Conteúdos abordados e sugestões 13
3.2 Jogo Brincando com Probabilidade e Estatística 14
3.2.1 Antes de jogar 15
3.2.2 Regras 15
3.2.3 Análise dos dados 17
3.2.4 Conteúdos abordados e sugestões 17

4 Considerações Finais **19**

Lista de Figuras

3.1 Tabuleiro do jogo 15
3.2 Carta com perguntas 16
3.3 Carta com curiosidades 16

Lista de Tabelas

3.1 Exemplo de preenchimento 12
3.2 Frequência de cada face do dado 13
3.3 Frequência de vitória por jogador e por jogo 13

Prefácio

Este minicurso foi construído a fim de discutir possibilidades para o ensino de probabilidade e estatística na educação básica. Inicialmente, faremos algumas considerações quanto às sugestões dos Parâmetros Curriculares Nacionais em relação ao ensino desses conteúdos, escolhidos devido sua grande importância tanto do ponto de vista do conhecimento matemático teórico, como por sua aplicação na vida cotidiana das sociedades, colocando-se como saberes diferenciais no exercício da cidadania. A fim de propor estratégias para dinamizar as futuras aulas dos participantes, como metodologia recorremos ao uso de jogos, que poderão ser manipulados pelos professores durante o minicurso, e sua aplicação, bem como seu direcionamento, suas potencialidades e fragilidades serão discutidos. Utilizaremos dois jogos: o jogo dos 2 dados, sugerido para os Anos Finais do Ensino Fundamental, e o jogo Brincando com Probabilidade e Estatística, sugerido para o Ensino Médio.

Agradecimentos

A Universidade Estadual Vale do Acaraú, em especial ao colegiado do curso de Licenciatura em Matemática, pelo companheirismo e pelas críticas e sugestões.

A Universidade Federal do Oeste do Pará e a Sociedade Brasileira de Matemática pelo apoio na realização deste minicurso.

A cada um que, direta ou indiretamente, tornou este importante momento de compartilhamento de saberes possível.

Capítulo 1

Parâmetros Curriculares Nacionais

Segundo sinalizam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN), os estudos de Estatística e Probabilidade nas escolas devem ser trabalhados desde as séries iniciais do ensino fundamental até o ensino médio, sempre aprofundando as noções matemáticas envolvidas a cada etapa da formação.

Sobre essa iniciação, Smole (2000) destaca alguns fundamentos indispensáveis para a construção de uma proposta de trabalho em matemática para a escola infantil, a qual deve encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatística (construir e ler tabelas, gráficos de barras e colunas, coletar e organizar dados através de pequenas pesquisas).

Quanto a esta discussão, os PCN do Ensino Fundamental propõem os seguintes blocos de conteúdos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento de Informação. Quanto a este último, colocam que: *"A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores"* (BRASIL, 1998). Acreditamos que as duas abordagens são possíveis, tanto conteúdos apresentados desmembrados ao longo de cada ano, como condensados, seguidamente e de maneira mais formal.

Uma abordagem que consideramos interessante é a proposta pela coleção **Projeto Araribá**, da Editora Moderna (2006), cujos livros lançados na área da Matemática trazem ao final de cada unidade assuntos pertinentes à Estatística, como análise de dados, gráficos e tabelas, como também assuntos que abordam a probabilidade, disponibilizando a oportunidade de desenvolver a capacidade de interpretação, comparação e análise de diversas formas de apresentação de dados. A proposta desse livro vem de encontro ao desafio que hoje os professores de matemática enfrentam, que é trabalhar com conteúdos variados pela exploração de forma equilibrada de números e operações, espaço e forma, grandeza e medida e pelo tratamento da informação.

Por outro lado, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN-

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

EM) apontam que o desenvolvimento dos instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio seja formalizado de maneira mais rígida nas aulas de matemática, contudo, não deve ser preocupação exclusiva do professor de Matemática, mas sim das quatro disciplinas científico-tecnológicas, preferencialmente de forma coordenada, permitindo-se que o aluno construa efetivamente as abstrações matemáticas, evitando-se a memorização indiscriminada de algoritmos, de forma prejudicial ao aprendizado. A pertinente presença da Matemática no desenvolvimento de competências essenciais, envolvendo habilidades de caráter gráfico, geométrico, algébrico, estatístico, probabilístico, é claramente expressa nos objetivos educacionais da Resolução CNE/98, corroborando ainda mais para a importância do aprofundamento dos estudos e inovações educacionais nessa área (BRASIL, 2002).

Portanto, uma boa sugestão é apresentá-los distribuídos ao longo dos estudos nos 3° e 4° ciclos do ensino fundamental e seguidos mais formalmente durante o ensino médio.

Sintetizaremos as principais propostas desses documentos quanto ao ensino de tais conteúdos na educação básica.

1.1 Probabilidade

A principal finalidade do ensino da probabilidade é levar os alunos a compreender que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que é possível determinar prováveis resultados dos acontecimentos, embora esses resultados não sejam exatos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente nos nossos alunos, devem ser exploradas em situações significativas nas quais os discentes possam realizar experimentos e observar eventos (em espaços equiprováveis). Além disso, devem ser discutidas questões em que a intuição pode nos levar a falsas afirmações.

1.2 Estatística

A principal finalidade é construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados. A estatística não se restringe ao uso de fórmulas e à realização de cálculos matemáticos; ela requer certa sensibilidade do indivíduo que se aproxima de dados que envolvem a incerteza e a variabilidade. Sob essa ótica, os professores podem incorporar as noções de estatística de forma significativa, trazendo perspectivas para a análise de dados coletados de problemas relevantes para um determinado grupo de alunos, além de incentivar o "espírito científico"dos estudantes.

O trabalho com gráficos, por exemplo, exige a aprendizagem de uma linguagem gráfica, âmbito em que cabe ao professor identificar as dificuldades encontradas pelos alunos e propor soluções colaborativas. Essas dificuldades aparecerão naturalmente, portanto, requerem mais atenção, pois é preciso um tratamento qualitativo paralelo, já que a linguagem gráfica deve ressaltar o seu valor instrumental

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

e atribuir significado à informação a ser transmitida.

É muito interessante perceber que em quase todos os temas transversais apresentados pelos PCN, os conceitos estatísticos se fazem presentes, corroborando ainda mais a característica interdisciplinar dos tópicos discutidos aqui.

A seguir, alguns exemplos apresentados nos PCN do ensino fundamental

- **Orientação Sexual**: *"As medidas estatísticas permitem aos jovens compreender, por exemplo, a evolução da Aids nos diferentes grupos: se, por um lado, o número de homens infectados é maior que o de mulheres, por outro, a taxa de crescimento da doença entre as mulheres é maior do que a dos homens o que leva a prever que no futuro serão elas as maiores vítimas."*

- **Meio ambiente**: *"O estudo detalhado das grandes questões do meio ambiente, como poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, sustentabilidade, desperdício, camada de ozônio, pressupõe que o aluno tenha construído determinados conceitos matemáticos (áreas, volumes, proporcionalidade etc.) e procedimentos (coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, realização de cálculos, modelização, prática da argumentação etc.)."*

- **Saúde**: *"A análise dessas situações, tão presentes na vida da maioria dos alunos, é bastante favorável para que eles compreendam a relatividade das medidas estatísticas e de como elas podem ser manipuladas, em função de determinados interesses."*

Portanto, precisamos, cada vez mais, buscar novas maneiras de trabalhar e divulgar os referidos conteúdos.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

Capítulo 2

Jogos didáticos

Embora os jogos sejam algo antigo em nossas sociedades, apresentando inclusive uma forte relação histórica com a matemática em diversos campos desta ciência, sua aplicação em atividades pedagógicas ainda gera alguns questionamentos. Seu uso é defendido por muitos autores, dentre pedagogos e matemáticos. São muitas as possibilidades, desde jogos puramente matemáticos até os jogos livres, aqueles que já são conhecidos e praticados pelas crianças fora do ambiente escolar. Devidamente enquadrados nos objetivos do ensino, podem vir a ser grandes aliados no processo de aprendizagem dos estudantes, como coloca Moura (1992, p. 47),

> Ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma, o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo. O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado.

Porém, analisando outros aspectos, Muniz (2010), embasado em estudiosos do assunto, como Brougère (1995)[1], Caillois(1967)[2] e Kamii (1986)[3], afirma que o uso de jogos como mediadores da aquisição do conhecimento pode tornar-se um "engodo pedagógico", como *"[...] quando utilizamos o prazer natural pelos jogos das crianças para lançá-las em situações de atividades matemáticas pouco significativas"*. O autor coloca que, nesses casos, não estamos despertando na criança o prazer por estudar e adquirir tal conhecimento matemático, mas sim camuflando os conceitos que queremos que elas aprendam com atividades lúdicas.

Essas reflexões são válidas e devem ser aprofundadas, pois, não apenas os jo-

[1] BROUGÉRE,G. Jeu et Education. Paris:L'harmattan,1995.
[2] CAILLOIS,R. Les jeux et les hommes. Paris: Editions Gallimard, 1967.
[3] KAMII,C. A criança e o número. Campinas: Papirus,1986.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

gos, mas quaisquer atividades aplicadas no contexto educacional devem estar embasadas teoricamente e apresentar objetivos e metodologias claros, porém não é objetivo deste minicurso nos aprofundarmos nessas questões.

Escolhemos o uso de jogos como metodologia para esta atividade por diversas razões. Primeiramente, por sua relação com a probabilidade e a estatística. Foi a motivação pelo estudo das chances de vitória ou derrota em jogos de azar, que inspirou Pascal e Fermat a desenvolverem alguns dos primeiros estudos na área. A existência de regras também é algo muito positivo, pois, como coloca Muniz (2010), *"[...] se a regra é um elemento que restringe as ações do sujeito, paradoxalmente, favorece o desenvolvimento da criatividade do sujeito que joga"*. Essa criatividade empregada para a solução do problema proposto é um importante "fazer matemático" dos jogadores-estudantes. E mais, transforma-os em "tomadores de decisões", baseados em suas chances, o que também está intimamente ligado aos assuntos que escolhemos abordar. Aliando-se ainda fatores como interação, socialização e parceiragem entre os estudantes, acreditamos que, com a devida atenção e planejamento, os jogos são um grande aliado do professor, especialmente para o ensino de probabilidade e estatística.

Capítulo 3

Probabilidade e Estatística através de jogos didáticos

A seguir, proporemos duas atividades. A primeira delas para ser utilizada com alunos do ensino fundamental, a fim de introduzir conceitos de probabilidades, trabalhando com a ideia da análise de chances de um determinado evento ocorrer, podendo posteriormente introduzir alguns conceitos de estatística, como: organização e leitura de tabelas, frequências absoluta e relativa e amostras, utilizando o **Jogo dos 2 dados**.

Em seguida, apresentaremos o jogo de tabuleiro **Brincando com Probabilidade e Estatística**, com o intuito de trabalhar com os alunos do ensino médio questões de probabilidade e estatística, especialmente aquelas que enganam a intuição dos estudantes.

3.1 Jogo dos 2 dados

Jogos com dados (ou objetos similares) existem desde o Egito Antigo e fazem parte da história da Probabilidade desde muito antes dessa área se consolidar dentro da Matemática. Nesta atividade, deverão ser usados dois dados comuns de seis faces para jogar 4 jogos ao mesmo tempo e depois analisar os resultados. Os jogos são:

- **Jogo do par ou ímpar aditivo:** Jogue os 2 dados. O primeiro jogador vence se a soma das 2 faces obtidas for par e o segundo se a soma for ímpar
- **Jogo do par ou ímpar multiplicativo:** Jogue os 2 dados. O primeiro jogador vence se a multiplicação das 2 faces obtidas for par e o segundo se for ímpar.
- **Jogo dos diferentes:** Jogue os 2 dados. O primeiro jogador vence se as faces forem diferentes e o segundo vence se forem iguais.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

- **Jogo do máximo:** Jogue os 2 dados. O primeiro jogador vence se a maior face obtida for 1, 2, 3 ou 4 e o segundo se a maior face for 5 ou 6.

Orienta-se que a atividade seja aplicada como introdução de conteúdo, sem nenhuma aula prévia, a fim de investigar as intuições que os estudantes já possuem, no que diz respeito à probabilidade. Sugere-se também que a organização da turma em que se realizará a atividade seja em duplas. Para cada dupla serão necessários os seguintes recursos:

- Dois dados comuns de seis faces. (o ideal é que sejam de cores distintas).
- Ficha avaliativa de probabilidade e as tabelas para realização dos cálculos conforme 3.1, 3.2 e 3.3.

3.1.1 Antes de jogar

Antes de começar a jogar, os alunos deverão preencher a ficha avaliativa de probabilidade, que será o registro da opinião de cada aluno sobre qual jogador tem mais chance de vencer em cada um dos 4 jogos descritos acima.

Ficha avaliativa de probabilidade

Par ou ímpar aditivo:	( ) Primeiro jogador	( ) Segundo jogador
Par ou ímpar multiplicativo:	( ) Primeiro jogador	( ) Segundo jogador
Jogo dos diferentes:	( ) Primeiro jogador	( ) Segundo jogador
Jogo do máximo:	( ) Primeiro jogador	( ) Segundo jogador

A partir daqui já podemos ter noção dos conhecimentos iniciais que os estudantes trazem, bem como, teremos possibilidade de, ao final do jogo, discutir essas impressões iniciais com eles e analisar o conhecimento que foi agregado.

3.1.2 Regras

Cada dupla deverá lançar os 2 dados 30 vezes e registrar em uma tabela, conforme exemplo em 3.1, em uma linha para cada jogada, quais foram as 2 faces obtidas e qual jogador marcou ponto na partida. Este registro será referência para as futuras análises dos estudantes.

Tabela 3.1: Exemplo de preenchimento

Resultado do dado		**Jogador que marcou mais ponto**			
Dado 1	Dado 2	Par/ímpar ad.	Par/ímpar mult.	Jogo dos diferentes	Jogo do máximo
3	5	*Jogador 1*	*Jogador 2*	*Jogador 1*	*Jogador 2*

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

3.1.3 Síntese dos dados

Após cada dupla finalizar as jogadas, deverá preencher a síntese da ficha de avaliação do jogo, que é contabilizar quantas vezes cada face do dado saiu e quantas vezes cada jogador venceu em cada um dos jogos, conforme Tabelas 3.2 e 3.3, respectivamente.

Tabela 3.2: Frequência de cada face do dado

Face 1	Face 2	Face 3	Face 4	Face 5	Face 6

Tabela 3.3: Frequência de vitória por jogador e por jogo

	Jogador 1	Jogador 2
Par ou ímpar aditivo Par ou ímpar multiplicativo Jogo dos diferentes Jogo do máximo		

3.1.4 Análise dos dados

Para finalizar a atividade, os alunos deverão discutir os apontamentos a seguir:

1. Os resultados que você obteve reforçam ou contradizem a opinião inicial da sua dupla sobre cada um dos jogos?

2. Converse com alguma outra dupla e verifique se os resultados obtidos por eles foram iguais aos seus.

O ideal é que, para responderem a esses questionamentos, os alunos construam a distribuição de probabilidade dos elementos do espaço amostral de cada um dos 4 jogos, e em seguida, comparem as probabilidades encontradas com as respostas dadas nos questionamentos iniciais sobre quem tem mais chances de ganhar cada jogo.

3.1.5 Conteúdos abordados e sugestões

A aplicação desta atividade permite abordar os conceitos iniciais de probabilidade e discutir com os alunos como, quando a quantidade de vezes que repetimos um experimento tende ao infinito, a frequência relativa de um determinado evento tende a probabilidade do mesmo.

Principais ideias trabalhadas:

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

- Construção de espaço amostral;
- Análise de chances;
- Cálculo de probabilidade simples.

Caso o professor deseje aplicar esta atividade também em turmas de ensino médio, há ainda a possibilidade de trabalhar conceitos de probabilidade condicional.

Por exemplo, jogar apenas um dos dados, e dado aquele resultado, questionar aos alunos sobre as probabilidades de cada jogador ganhar cada um dos 4 jogos. Será que os alunos irão perceber com facilidade que esta nova informação alterará as chances de vitória de cada um?

3.2 Jogo Brincando com Probabilidade e Estatística

O jogo "Brincando com Estatística e Probabilidade" foi desenvolvido para contemplar os elementos básicos da Estatística e Probabilidade, considerando algumas propostas dos PCN, de forma a possibilitar aos alunos leitura, interpretação e organização de dados; construção de tabelas e gráficos; concepção e compreensão de: espaço amostral, média, moda e mediana; indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão; frequência absoluta e relativa; probabilidades condicionais e análises sobre aumento ou redução de chances. Apresentando situações-problemas, o intuito é que o aluno construa seu pensamento estatístico e probabilístico. Além disso, o jogo pode auxiliar o professor a identificar possíveis dificuldades dos alunos em relação a tais conteúdos.

A ideia original desse jogo foi desenvolvida por alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) vinculados à Universidade Federal do Triângulo Mineiro e aplicada com alunos do 9º ano de escolas da cidade de Uberaba. Essa experiência foi divulgada no *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe* em 2013. Aproveitamos a ideia e fizemos algumas adaptações, especialmente quanto ao público-alvo.

Utilizamos as regras e o tabuleiro para desenvolver novas perguntas e direcionar o aprendizado para a fixação de conteúdos de estatística e probabilidade para o Ensino Médio.

O jogo, de acordo com a Figura 3.1 a seguir, é composto por um roteiro de 20 casas/espaços, que serão transpostos quando os grupos responderem corretamente às "Perguntas" (Figura 3.2) , que, no tabuleiro, estão sinalizadas com o ponto de interrogação [?] ou questões identificadas como "Saiba +" (Figura 3.3), além de casas/espaços onde há a possibilidade de avançar um determinado número de casas denominadas "Avance" ou outras denominadas "Retorne" em que se tenha que retornar a espaços/casas.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA



Figura 3.1: Tabuleiro do jogo

3.2.1 Antes de jogar

Orienta-se que a organização da turma em que se realize a atividade deva ser em grupos de dois a oito integrantes cada, sendo necessários os seguintes recursos:

- Um tabuleiro conforme modelo da figura 3.1;
- Cartas com perguntas relacionadas à estatística e à probabilidade conforme modelo da figura 3.2;
- Cartas com curiosidades sobre estatística e probabilidade (Saiba +) conforme modelo da figura 3.3;
- Peças coloridas (sendo 1 de cada cor) para identificar cada um dos grupos;
- Um dado comum de seis faces.

3.2.2 Regras

O jogo tem as seguintes regras:

- No início do jogo, os grupos devem colocar suas peças na casa “Partida” e, em seguida, jogar o dado para verificar qual grupo iniciará o jogo. O grupo que obtiver o maior número inicia a partida.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

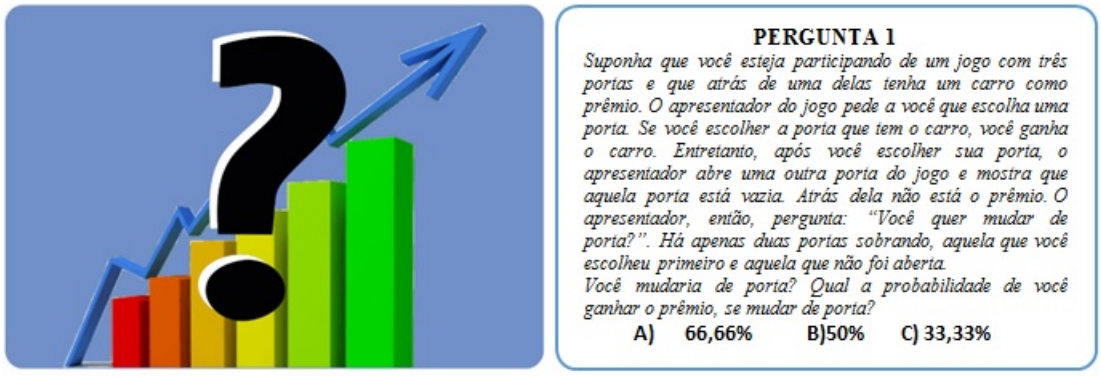

Figura 3.2: Carta com perguntas



Figura 3.3: Carta com curiosidades

- O grupo que tirou o maior número ao lançar o dado, joga-o novamente e posiciona sua peça na casa correspondente ao valor do dado.

- Se a peça que representa o grupo cair na casa das "Perguntas", um dos componentes do grupo terá que tirar uma pergunta do monte denominado “Pergunta” e ler para os integrantes de sua equipe, e em conjunto, tentarão resolvê-la. Caso o grupo acerte a pergunta deverá andar no tabuleiro a quantidade de casas correspondentes à carta que foi retirada. Caso o grupo erre, não andará nem recuará nenhuma casa, mas os grupos que não estiverem participando da rodada terão o direito de responder à questão. O grupo que acertar primeiro poderá andar o total de casas correspondentes. Se todos os grupos errarem, o responsável pela condução do jogo irá interferir aproveitando o momento para sanar dúvidas quanto à dificuldade apresentada.

- Caso a peça que identifica o grupo caia na casa “Saiba +”, a equipe deverá

ler a curiosidade em voz alta para todos os participantes e mover a peça no tabuleiro a quantidade de casas que a carta determina.

- Caso a peça que representa o grupo cair na casa "Avance" casas, a peça deverá ser movida o tanto de casas correspondentes, se na casa "Retorne", deverá fazer o mesmo, no sentido inverso.

- Ganha a partida o grupo que completar uma volta completa no tabuleiro.

3.2.3 Análise dos dados

Ao final do jogo, a sugestão é que o mediador recolha as fichas que os alunos utilizaram para resolver as questões e faça uma avaliação das dificuldades encontradas por cada grupo de alunos.

3.2.4 Conteúdos abordados e sugestões

Este jogo apresenta uma série de possibilidades com relação aos conteúdos que podem ser trabalhados, visto que fica a critério do professor escolher as perguntas e curiosidades que serão abordadas. Ao longo de todo o minicurso daremos algumas ideias para a composição de ambos os tipos de cartas.

Nossa sugestão é que o professor busque sempre atualizar as cartas, a fim de que os estudantes se sintam mais envolvidos com a atividade. Por exemplo:

- Buscar gráficos e tabelas veiculados na mídia recentemente, relacionadas com notícias mais recentes e polêmicas;

- Curiosidades estatísticas ou que envolvam conceitos sobre chances, sobre a região em que a aula acontecerá.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

Capítulo 4

Considerações Finais

A proposta deste minicurso é apresentar aos participantes outras possibilidades de ensino de probabilidade e estatística, com foco no uso de jogos. Esperamos que, com as discussões pertinentes ao tema, tanto quanto às discussões sobre as sugestões dos PCN sobre o ensino dos temas propostos, como a experiencia de utilização dos jogos apresentados, os futuros ou mesmo os que já são professores, possam repensar e aprimorar suas práticas em sala de aula.

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte - Santarém-PA - UFOPA

Referências Bibliográficas

[1] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais* + . Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

[2] _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais.* Brasília: MEC, 2000

[3] _____.Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

[4] EDITORA MODERNA. *Projeto Araribá: Matemática*. São Paulo: Moderna, 2006.

[5] MORGADO, A. C. O.; DE CARVALHO, J. B. P.; CARVALHO, P. C. P; FERNANDEZ, P. *Análise Combinatória e Probabilidade*. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

[6] MOURA, M. O. *O jogo e a construção do conhecimento matemático*. São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

[7] MUNIZ, C. A. *Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

[8] SMOLE, K. *A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

o da Formação do Professor de Matemática da Região Norte - UFOPA- Campus Rondon - 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região

COLEÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

- *Logaritmos* - E. L. Lima
- *Análise Combinatória e Probabilidade com as soluções dos exercícios* - A. C. Morgado, J. B. Pitombeira, P. C. P. Carvalho e P. Fernandez
- *Medida e Forma em Geometria (Comprimento, Área, Volume e Semelhança)* - E. L. Lima
- *Meu Professor de Matemática e outras Histórias* - E. L. Lima
- *Coordenadas no Plano as soluções dos exercícios* - E. L. Lima com a colaboração de P. C. P. Carvalho
- *Trigonometria, Números Complexos* - M. P. do Carmo, A. C. Morgado e E. Wagner, Notas Históricas de J. B. Pitombeira
- *Coordenadas no Espaço* - E. L. Lima
- *Progressões e Matemática Financeira* - A. C. Morgado, E. Wagner e S. C. Zani
- *Construções Geométricas* - E. Wagner com a colaboração de J. P. Q. Carneiro
- *Introdução à Geometria Espacial* - P. C. P. Carvalho
- *Geometria Euclidiana Plana* - J. L. M. Barbosa
- *Isometrias* - E. L. Lima
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 1* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 2* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 3* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Matemática e Ensino* - E. L. Lima
- *Temas e Problemas* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Episódios da História Antiga da Matemática* - A. Aaboe
- *Exame de Textos: Análise de livros de Matemática* - E. L. Lima
- *A Matemática do Ensino Medio Vol. 4 - Exercicios e Soluções* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Construções Geométricas: Exercícios e Soluções* - S. Lima Netto
- *Um Convite à Matemática* - D.C de Morais Filho
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 1 - Números Reais - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 2 - Geometria Euclidiana Plana - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 3 - Introdução à Análise - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 4 - Combinatória - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 5 - Teoria dos Números - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 6 - Polinômios - A. Caminha
- *Treze Viagens pelo Mundo da Matemática* - C. Correia de Sa e J. Rocha (editores)
- *Como Resolver Problemas Matemáticos* - T. Tao
- *Geometria em Sala de Aula* - A. C. P. Hellmeister (Comitê Editorial da RPM)
- *Números Primos, amigos que causam problemas* - P. Ribenboim
- *Introdução à Teoria dos Conjuntos* - G. P. Novaes
- *Manual de Redação Matemática* - D.C de Morais Filho

o da Formação do Professor de Matemática da Região Norte - UFOPA- Campus Rondon - 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região

COLEÇÃO PROFMAT

- *Introdução à Álgebra Linear* - A. Hefez e C.S. Fernandez
- *Tópicos de Teoria dos Números* - C. G. Moreira , F. E Brochero e N. C. Saldanha
- *Polinômios e Equações Algébricas* - A. Hefez e M.L. Villela
- *Tópicos de Historia de Matemática* - T. Roque e J. Bosco Pitombeira
- *Recursos Computacionais no Ensino de Matemática* - V. Giraldo, P. Caetano e F. Mattos
- *Temas e Problemas Elementares* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Números e Funções Reais* - E. L. Lima
- *Aritmética* - A. Hefez
- *Geometria* - A. Caminha
- *Avaliação Educacional* - M. Rabelo
- *Geometria Analítica* - J. Delgado, K. Frensel e L. Crissaff
- *Matemática Discreta* - A. Morgado e P. C. P. Carvalho
- *Matemática e Atualidade - Volume 1* - C. Rousseau e Y. Saint-Aubin
- *Fundamentos de Cálculo* - A. C. Muniz Neto
- *Matemática e Atualidade - Volume 2* - C. Rousseau e Y. Saint-Aubin
- *Exercícios Resolvidos de Álgebra Linear* - A. Hefez e C. de Souza Fernandez
- *Exercícios Resolvidos de Aritmética* - A. Hefez

COLEÇÃO INICIAÇÃO CIENTÍFICA

- *Números Irracionais e Transcendentes* - D. G. de Figueiredo
- *Números Racionais e Irracionais* - I. Niven
- *Tópicos Especiais em Álgebra* - J. F. S. Andrade

COLEÇÃO TEXTOS UNIVERSITÁRIOS

- *Introdução à Computação Algébrica com o Maple* - L. N. de Andrade
- *Elementos de Aritmética* - A. Hefez
- *Métodos Matemáticos para a Engenharia* - E. C. de Oliveira e M. Tygel
- *Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies* - M. P. do Carmo
- *Matemática Discreta* - L. Lovász, J. Pelikán e K. Vesztergombi
- *Álgebra Linear: Um segundo Curso* - H. P. Bueno
- *Introdução às Funções de uma Variável Complexa* - C. S. Fernandez e N. C. Bernardes Jr.
- *Elementos de Topologia Geral* - E. L. Lima
- *A Construção dos Números* - J. Ferreira
- *Introdução à Geometria Projetiva* - A. Barros e P. Andrade
- *Análise Vetorial Clássica* - F. Acker
- *Funções, Limites e Continuidade* - P. Ribenboim
- *Fundamentos de Análise Funcional* - G. Botelho, D. Pellegrino e E. Teixeira
- *Teoria dos Números Transcendentes* - D. Marques
- *Introdução à Geometria Hiperbólica - O modelo de Poincaré* - P. Andrade
- *Álgebra Linear: Teoria e Aplicações* - T. P. de Araújo

o da Formação do Professor de Matemática da Região Norte - UFOPA- Campus Rondon - 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região

- *Introdução à Análise Matemática na Reta* - C. I. Doering
- *Topologia e Análise no Espaço Rn* - R. Freire de Lima
- *Equações Ordinárias e Aplicações* - B. Scárdua

COLEÇÃO MATEMÁTICA APLICADA

- *Introdução à Inferência Estatística* - H. Bolfarine e M. Sandoval
- *Discretização de Equações Diferenciais Parciais* - J. Cuminato e M. Meneguette
- *Fenômenos de Transferência – com Aplicações às Ciências Físicas e à Engenharia volume 1: Fundamentos* - J. Pontes e N. Mangiavacchi

COLEÇÃO OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA

- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática, 1ª a 8ª* - E. Mega e R. Watanabe
- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática, 9ª a 16ª* - C. Moreira e E. Motta, E. Tengan, L. Amâncio, N. C. Saldanha e P. Rodrigues
- *21 Aulas de Matemática Olímpica* - C. Y. Sh
- *Iniciação à Matemática: Um Curso com Problemas e Soluções* - K. I. M. Oliveira e A. J. C. Fernández
- *Olimpíadas Cearenses de Matemática 1981-2005 Nível Fundamental* - E. Carneiro, O. Campos e M.Paiva
- *Olimpíadas Cearenses de Matemática 1981-2005 Nível Médio* - E. Carneiro, O. Campos e M.Paiva
- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática - 17ª a 24ª* - C. G. T. de A. Moreira, C. Y. Shine, E. L. R. Motta, E. Tengan e N. C. Saldanha
- *10 matemáticos 100 problemas* - E. Wagner (Organização)

COLEÇÃO FRONTEIRAS DA MATEMÁTICA

- *Fundamentos da Teoria Ergódica* - M.Viana e K. Oliveira
- *Tópicos de Geometria Diferencial* - A. C. Muniz Neto
- *Formas Diferenciais e Aplicações* - M. Perdigão do Carmo

COLEÇÃO MATEMÁTICA PARA O ENSINO

- *Livro do Professor de Matemática na Educação Básica Volume I Números Naturais* - C. Ripoll, L. Rangel e V. Giraldo
- *Livro do Professor de Matemática na Educação Básica Volume II Números Inteiros* - C. Ripoll, L. Rangel e V. Giraldo

APOIO:

ISBN 978-85-8337-133-5