

**PRODUTO
EDUCACIONAL**

Uma sequência de atividades de probabilidade na
perspectiva do Letramento Probabilístico

Maxwell Rodrigues da Silva

Ronaldo Rocha Bastos





Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons – Atribuição – NãoComercial 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/"></a><br />Este trabalho está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional</a>.
```

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Maxwell Rodrigues da Silva

Ronaldo Rocha Bastos

**Uma sequência de atividades de probabilidade na perspectiva do
Letramento Probabilístico**

Juiz de Fora

2020

Maxwell Rodrigues da Silva

Ronaldo Rocha Bastos

**Uma sequência de atividades de probabilidade na perspectiva do Letramento
Probabilístico**

Juiz de Fora

2020

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. LETRAMENTO PROBABILÍSTICO.....	6
3. AS ATIVIDADES.....	7
3.1 ATIVIDADE 1.....	7
3.2 ATIVIDADE 2.....	9
3.3 ATIVIDADE 3.....	12
3.4 ATIVIDADE 4.....	14
3.5 ATIVIDADE 5.....	16
3.6 ATIVIDADE 6.....	18
3.7 ATIVIDADE 7.....	19
3.8 ATIVIDADE 8.....	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 32

1

APRESENTAÇÃO

Caros (as) professores (as)

Este produto educacional é um objeto de aprendizagem desenvolvido com base em trabalho de pesquisa científica, SILVA (2020), que visou disponibilizar contribuições para a prática profissional de professores do Ensino Médio, professores em início de carreira, futuros professores e formadores de professores. Este produto apresenta sugestões para uma sequência de atividades para o ensino ou formação de professores e foi desenvolvido pelo mestrando e seu orientador no contexto do curso do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.

Apresentaremos esse objeto, no geral, como um manual para utilização em sala de aula. Todas as atividades possuem uma descrição que trata o assunto, conteúdos que se espera que os alunos já conheçam, organização da turma em grupos ou individual, objetivos da atividade e material necessário. Nas atividades também constam planos de fundo coloridos para destacar elementos que julgamos importante à visualização; dessa maneira, as descrições das atividades são apresentadas em plano de fundo azul-escuro e as intervenções pedagógicas em plano de fundo marrom-claro.



2

LETRAMENTO PROBABILÍSTICO

As atividades que envolvem o Letramento probabilístico, no geral, são voltadas para situações contextualizadas, isto é, são aquelas em que o objeto probabilístico está relacionado ao cotidiano natural ou profissional dos estudantes ou da comunidade em que eles vivem. Nesse sentido acreditamos que seja cada vez mais importante utilizar em sala de aula seqüências de atividades com elementos que caracterizem situações que envolvam os sujeitos que o utilizam em contextos diversificados.



Consideramos o letramento probabilístico composto por elementos do conhecimento, isto é, como um conjunto de objetos que o aluno de se relacionar e conseguir produzir significados e sentidos.

Quadro 1: Modelo de letramento probabilístico

Elementos do conhecimento	Elementos disposicionais
<ul style="list-style-type: none"> • Grandes ideias: variação, aleatoriedade, independência, previsibilidade/incerteza • Cálculo de probabilidades: maneiras de encontrar ou estimar a probabilidade de eventos • Linguagem: termos e métodos utilizados para comunicar sobre o acaso • Contexto: compreensão do papel e das implicações de questões probabilísticas e de mensagens em vários contextos e no discurso pessoal e público • Questões críticas: questões reflexivas quando se lida com a probabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Postura crítica • Crenças e atitudes • Sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco (por exemplo, aversão ao risco)
<p>↓ ↓</p> <p>LETRAMENTO PROBABILÍSTICO</p>	

fonte: Gal (2005)

Nas atividades deste trabalho se encontram indicadores e motivadores dos elementos de conhecimento e elementos disposicionais explicitados por Gal (2005) na (quadro 1). Esses elementos se encontram de maneira separadas, porém não dissociadas unidas pelo letramento probabilístico

3

AS ATIVIDADES

3.1 ATIVIDADE 1

BATE PAPO SOBRE ALEATORIEDADE – O PODER DO ACASO

Atividade 1: Bate papo sobre aleatoriedade – O poder do Acaso.

“O acaso é a coisa menos intuitiva do mundo: raramente alguém passeia ao acaso e quando se procura imitar o acaso, fabrica-se um falso acaso”. (Jean Louis Besson, 1992)

Descrição da atividade

Nome	Bate papo sobre aleatoriedade - O Poder do Acaso
Duração prevista	50 minutos
Área do conhecimento	Matemática
Assunto	Aleatoriedade
Objetivos	Reconhecer fenômenos aleatórios
Pré-requisitos	Conceitos de aleatoriedade, amostra e parâmetro.
Material necessário	Folha impressa e quadro branco.
Organização da turma	Livre

Intervenção pedagógica

Caro professor, você pode utilizar essa primeira atividade para dialogar com os alunos sobre questões que envolvem a aleatoriedade, a sorte ou o azar. Nesse modelo de aula pode ser que você se preocupe em como conduzir esse Bate Papo e orientar sobre os diferentes caminhos que os assuntos tomarão. Nesse caso, no geral, um fato que se tornou muito recorrente em nossas análises foi que cada aluno está um nível conhecimentos e cada um poderá contribuir com suas próprias experiências, você pode aproveitar para explorar os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes, percebe-se que muitas vezes eles podem nos surpreender com conhecimentos que jamais imaginávamos que eles saberiam e daí podemos aprofundar ainda mais nossas aulas, é importante não se preocupar em passar aulas no quadro e exercícios como fazemos em um modelo de aula mais tradicional. Também é interessante trazer perguntas que relacionam a probabilidade com a estatística como, por exemplo, qual é a relação que existe entre esses dois conteúdos? O objetivo é explorar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, principalmente se o você não acompanhou o desenvolvimento desses estudantes desde o ensino fundamental. Você também pode indicar livros ou passar filmes que falam sobre aleatoriedade. Nessa atividade, o pensamento voa livre e os limites estão somente no modo de falar.

O objetivo é reconhecer situações em que o acaso está presente, como por exemplo, o fato de algumas situações serem imprevisíveis como, por exemplo, os acidentes. Algumas perguntas julgamos importantes como, por exemplo, qual a relação entre a estatística e a probabilidade. Você saberia responder qual é essa relação? Outra pergunta, também que é

interessante perguntar é você conhece a lei dos grandes números? Em seguida, apresentamos algumas dicas de livros e filmes que eles podem consultar caso se interessem pelo assunto e não tenham lido ou assistido como, por exemplo, o livro “O Andar do Bêbado” cujo título original é “The Drunkard's Walk (How randomness rules our lives)” do autor Leonard Mlodinow (2009) , tem também um outro filme que na idade deles podem gostar, o filme “Quebrando a Banca” de título original “Bringing Down the House” produzido nos Estados Unidos da América (EUA) em 2008, sua duração é de 123 min e direção de Robert Luketic, baseado em fatos reais, ocorridos na década de 1990, foi adaptado do livro “Quebrando a Banca - Como Seis Estudantes Ganharam Milhões em Las Vegas”, lançado no Brasil pela editora Companhia das Letras, traduzido do original de Mezrich.

Ao final dessas indicações certamente alguns alunos já terão assistido ou lido esses títulos e muitas vezes podem contribuir com outros títulos de livros e filmes para que o estudo desse tema de probabilidades não seja somente via cálculos em massas, mas que seja primeiramente prazeroso essa viagem em busca do conhecimento.

3.2 ATIVIDADE 2

CONFETOS DE CHOCOLATE

Atividade 2: Confetes de chocolate.

Descrição da atividade	
Nome	Confetes de chocolate
Duração prevista	100 minutos
Área do conhecimento	Matemática
Assunto	Noções de probabilidade

Objetivos	Conhecer a ideia de distribuição de probabilidades, da variabilidade da amostra e de inferência estatística
Pré-requisitos	Conceitos de aleatoriedade, amostra e parâmetro.
Material necessário	Confetes de chocolate, pote de vidro de aproximadamente 500 ml, coletor de amostras e quadro branco.
Organização da turma	Individual

Intervenção pedagógica:

Caro professor, inicialmente é importante explorar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos sobre, amostragem e inferência estatística, para tal, pode-se iniciar a atividade com uma questão que faça com que os alunos respondam, mas que não seja muito fácil de responder, uma vez que aqui não estamos interessados no acerto ou erro, mas sim em despertar no aluno o interesse em aprender o conteúdo caso o aluno deseja aprofundar ou adquirir novos conhecimentos. Para tal, você pode fazer uma pergunta via questionário e colocar no quadro quantos alunos acertaram e quantos erraram, em seguida, você pode pedir aos que acertaram que justifique a resposta. Observe que a pergunta que o “quiz” que utilizamos foi testado em uma sala de aula com 11 alunos e apenas um aluno respondeu corretamente, porém não sem saber justificar corretamente. Em seguida, você pode utilizar a aula denominada por “confetes de chocolates” ou alguma outra semelhante, para mostrar que quanto maior a amostra maior é a chance de se chegar a probabilidade esperada.

A pergunta do questionário a seguir foi traduzida pelo autor deste trabalho a partir do livro *Didactica de la Estadística*, de autoria de Carmen Batanero (2001, p.5), a fim de pesquisar o letramento probabilístico sobre situações que envolvem diferentes tipos de amostras:

Questionário (ou Quiz)

Um registro do sexo de recém-nascidos é mantido em um hospital materno. Qual dos eventos seguintes você acha que é mais provável?

A. Que existam mais de 70% de meninas nos próximos 10 recém-nascidos.

- B. Que existam mais de 70% de meninas nos próximos 100 recém-nascidos.
- C. Ambas as coisas parecem igualmente prováveis.

Feito isso, pode ser interessante abordar essa temática em uma perspectiva diferente com a **Atividade com confete de chocolate:**

Com uma quantidade de confeitos de chocolates (utilizamos aproximadamente 600 confetes de chocolate) dentro de um pote de vidro transparente, perguntamos aos alunos qual a proporção de confeitos de chocolates de cor laranja eles acreditam haver lá dentro (É importante contar anteriormente essa proporção para utilizar como parâmetro), para depois observar quem acertou ou chegou mais perto do resultado real (ou parâmetro). Em seguida, pedimos que cada aluno colete uma amostra aleatória de 10 confetes e separe os de cor laranja, calculando a sua proporção nessa amostra. Construimos no quadro branco uma tabela de frequências com cada valor calculado e construimos um gráfico de histograma no quadro. Repetimos esse processo para amostras maiores com 25 confetes e por fim com 50. Analisamos juntamente com os alunos os gráficos, destacando o formato de cada um, a diminuição da dispersão na medida que se aumenta o tamanho das amostras. Falamos sobre a relação existente entre os gráficos de histogramas e a função densidade de probabilidade (FDP) destacando a curva Gaussiana sobre os gráficos (não precisamos aprofundar muito sobre esse conceito, devido ao conhecimento dos alunos sobre o tema nessa fase ser ainda superficial), a ideia é eles perceberem que conforme aumenta o tamanho da amostra diminui a dispersão das proporções encontradas.

Roteiro da atividade: confetes de chocolate

- 1 – Pedir que cada um dos alunos pegue amostras de 10 confetes de chocolate.
- 2 – Anotar no quadro as proporções de confeitos da cor laranja que cada aluno encontrou.
- 3 – Fazer um gráfico de barras com os dados destas amostras iniciais.
- 4 – Repetir os passos anteriores para uma amostra de 25 confetes de chocolate.
- 5 – Repetir os passos anteriores com uma amostra de 50 confetes de chocolates.

6 – Por fim, verificar que quanto maior o tamanho da amostra, menor é a dispersão em torno da média.

Caso os alunos ainda não tenham percebido o fato de ao aumentar o tamanho da amostra a dispersão diminui, faremos o experimento a seguir, a fim de complementar a aula:

3.3 ATIVIDADE 3

SIMULANDO LANÇAMENTOS DE MOEDA

Atividade 3: Simulando lançamentos de moeda

Descrição da atividade	
Nome	Simulando lançamentos de moeda
Duração prevista	30 minutos
Área do conhecimento	Matemática
Assunto	Noções de probabilidade
Objetivos	Conhecer a ideia da variabilidade da amostra e inferência estatística
Pré-requisitos	Conceitos de aleatoriedade, amostra e parâmetro.
Material necessário	Moeda e quadro branco.
Organização da turma	Individual

Intervenção pedagógica

Caro professor, nessa atividade utilizamos a ideia da lei dos grandes números, porém, sugerimos que antes de explicar seja necessário dar atividades com experiências concretas, como a anterior ou semelhante a que se segue.

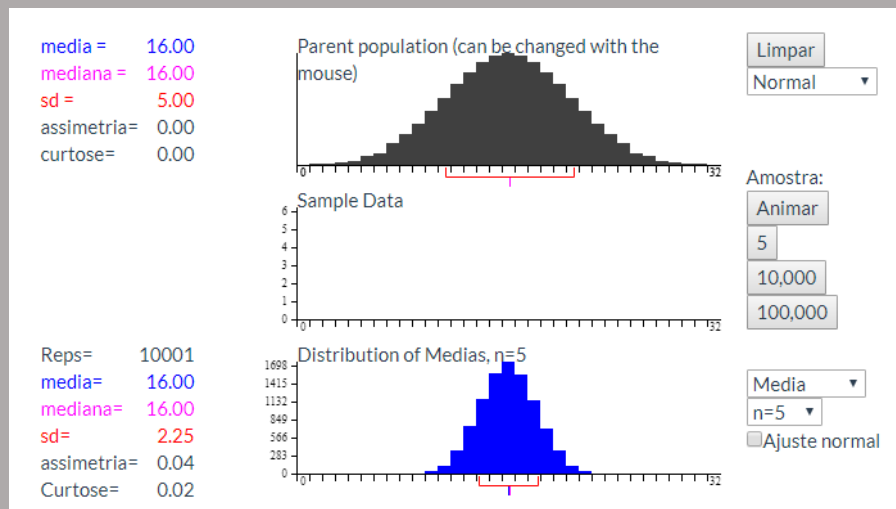
O professor pesquisador realizou a seguinte experiência com os alunos:

Podemos pedir a algum aluno que lance jogue o jogo cara e coroa anotamos no quadro branco a face que caiu voltada para cima cara (C) ou coroa (K). Em seguida, realizamos isso mais umas 5 vezes e anotamos a razão do número de caras (C) voltadas para cima e o número de coroas (K) voltadas para cima. Dando sequência, fazemos isso umas 5 vezes novamente. Em seguida, fazemos isso novamente até a razão entre caras (C) e coroas (K) diminuir e ficar próximo de meio a meio. Podemos fazer perguntas aos alunos como, por exemplo, se esse experimento for feito umas 10.000 (Dez mil) vezes a probabilidade estará próxima de 1 em 2, isto é, de 50% de sair cara (C) ou coroa (K) ou se ele acha que não?

Recursos tecnológicos

Feita esta atividade na prática podemos utilizar, caso se julgue necessário uma simulações online, porém, acreditamos que é melhor fazer isso somente depois de ter feito com dados concretos, pois, é necessário que o aluno teste manualmente primeiro antes de acreditar nos resultados apresentados por um *software*. Segue um link da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC que faz simulação de distribuição amostral da proporção: https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/distribuicao_amostral_proporcoes.html. Observe na (figura 2) um exemplo de simulação realizada no site:

Figura 2: Simulação de distribuição amostral da proporção



Fonte: https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/distribuicao_amostral_proporcoes.html

Apresentamos na atividade a seguir, uma atividade clássica de probabilidade que também trabalha esse mesmo raciocínio com os alunos:

3.4 ATIVIDADE 4

SIMULAÇÃO DO PROBLEMA DE MONTY HALL

Atividade 4: Simulação do problema de Monty Hall

Descrição da atividade	
Nome	Simulação do problema de Monty Hall
Duração prevista	50 minutos
Área do conhecimento	Matemática
Assunto	Noções de probabilidade
Objetivos	Conhecer o enigma de Monty Hall
Pré-requisitos	Conceitos de aleatoriedade e variabilidade amostral
Material necessário	Datashow e computador com internet
Organização da turma	Duplas

Intervenção pedagógica

Nessa atividade podemos mostrar de maneira “gamificada” um dos problemas mais intrigantes vistos em probabilidade, o problema de Monty Hall, que é um problema e paradoxo matemático que surgiu em um programa de televisão a partir de 1970 nos Estados Unidos chamado *Let's Make a Deal*. O apresentador Monty Hall pedia para o candidato abrir uma das três portas que estavam fechadas, em uma delas tinha um carro e nas outras duas uma cabra ou monstro (algo que desagradava). Quando o candidato escolhia uma porta o apresentador abria uma porta em que ele sabia que não estava o carro e perguntava se o candidato ao prêmio queria mudar de porta ou permanecer na que ele escolheu primeiro. E aí qual seria a melhor opção: trocar ou continuar na mesma? Pode-se mostrar aos alunos por meio de simulações que escolher trocar de porta significa aumentar as chances para 2 em 3 ($2/3$) e continuar significa permanecer com as chances iniciais de 1 em 3 ($1/3$). Para isso, utilizaremos o simulador exposto na (figura 3):

Recurso tecnológico:

É importante salientar que essa atividade também pode ser realizada com copos se escondendo algum prêmio o que tornaria essa atividade ainda mais intrigante e divertida para os alunos.

Observe a figura 3 trazida do site: <https://www.mathwarehouse.com/monty-hall-simulation-online>, onde se pode encontrá-la para serem realizadas gratuitamente, basta apenas como recurso um computador com internet.

Figura 3: Simulação do problema de Monty Hall



3.5 ATIVIDADE 5:

O QUE NÃO QUERO, PARA SABER AQUILO QUE EU QUERO

Atividade 5: O que não quero, para saber o que eu quero

Descrição da atividade	
Nome	O que eu não quero, para saber o que eu quero
Duração prevista	50 minutos
Área do conhecimento	Estatística e probabilidade
Assunto	Probabilidade complementar
Objetivos	Compreender o conceito de probabilidade complementar.
Pré-requisitos	Conceitos de aleatoriedade, amostra e parâmetro.
Material necessário	Folha impressa e quadro branco.
Organização da turma	Individual

Intervenção pedagógica

Percebemos em nossas análises em sala de aula que os alunos apresentaram muitas dificuldades em compreender certas probabilidades complementares que foram apresentadas e ficaram diante de um obstáculo de aprendizagem que julgamos necessário melhorar a forma de mostrar esse conceito aos alunos, essa forma que foi ensinado foi via a fórmula de probabilidade complementar que os alunos não estavam compreendendo de maneira nenhuma.

Nessa direção, mudamos o modo de apresentar esse conteúdo e a melhor maneira foi deixar um pouco a fórmula de lado e falar em outra direção que apresentasse situações do próprio cotidiano junto com um artifício linguístico de chamar a probabilidade complementar de “aquilo que eu não quero, para saber aquilo que eu quero”. Dessa segunda forma, verificou-se que os alunos compreenderam esse conteúdo importante na teoria de probabilidades.

Veja que na primeira atividade a seguir, “aquilo que eu não quero” é: não sair nenhuma cara e “aquilo que quero” é: sair pelo menos uma cara. Nesse sentido, percebemos que para saber “aquilo que não quero” é muito mais simples de calcular. Logo, muitas vezes percebemos que o obstáculo está no diálogo e na forma que o professor fala com o aluno, em outras vezes, o aluno que resolve não olhar em uma outra direção bloqueando sua produção de conhecimento.

- 1) Lançando uma moeda 4 vezes sucessivamente. Qual a probabilidade de sair pelo menos 1 cara?
- 2) No lançamento de 2 dados convencionais. Qual a probabilidade de não sair soma 4?
- 3) No lançamento de 2 dados convencionais. Qual a probabilidade de não sair soma maior que 4 e igual a 3?

3.6 ATIVIDADE 6

PROVA: CHANCE DE CHUTAR E ACERTAR

Atividade 6: “Prova: Chance de chutar e acertar”

Descrição da atividade	
Nome	Prova: chance de chutar e acertar
Duração prevista	100 minutos
Área do conhecimento	Estatística e probabilidade
Assunto	Probabilidade condicional
Objetivos	Exercitar a regra da soma e a regra do produto de probabilidade, utilizar o diagrama de árvore de probabilidades, apresentar e exercitar o conceito de probabilidade condicional.
Pré-requisitos	Conceitos iniciais de probabilidade e probabilidade complementar
Material necessário	Quadro branco
Organização da turma	Individual

Intervenção pedagógica:

Caro professor, essa atividade foi retirada do material apostilado dado pela escola que o pesquisado é professor. Nela, montamos uma árvore de probabilidades a fim de organizar os dados, ao invés, de aplicar direto na fórmula. Percebeu-se que alguns alunos apresentaram dificuldades em compreender a resolução via a fórmula. Nessa direção, caso ache necessário você pode utilizar também tabelas para organizar os dados, visto que, esse tipo de questão envolve muitos dados e fica fácil o aluno se confundir.

Percebe-se nesse tipo de atividades que alguns alunos mesmo com o uso de artifícios para organizar os dados podem apresentar dificuldades e nesse caso pode ser necessário utilizar mais tempo para explicação e para a assimilação entre os estudantes por meio de diálogos.

Os diálogos entre professor-aluno e aluno-aluno foram recorrentes durante a aplicação desse tipo de atividade devido a complexidade para o nível de ensino desses

alunos. Julgamos importantes essas conversas na direção de resolver a atividade, visto que, muitas vezes é dessa maneira que eles irão produzir significados.

Um teste de conhecimento deverá ser respondido por um certo grupo de alunos, dos quais 70% estudaram a teoria. Para esses que estudaram, a probabilidade de acertar o teste é 0,9 e para os demais alunos, que terão que “chutar”, a probabilidade de acertar é 0,3. Dado que Pedrinho acertou o teste, qual é a probabilidade de ele ter estudado a teoria? (Questão retirada do material apostilado da escola)

3.7 ATIVIDADE 7

TESTES DE HIV

Atividade 7: Testes de HIV

Descrição da atividade	
Nome	Teste de HIV
Duração prevista	100 minutos
Área do conhecimento	Estatística e probabilidade
Assunto	Probabilidade condicional
Objetivos	Exercitar a regra da soma e a regra do produto de probabilidades, utilizar o diagrama de árvore de probabilidades, apresentar e exercitar o conceito de probabilidade condicional.
Pré-requisitos	Conceitos iniciais de probabilidade e probabilidade complementar
Material necessário	Quadro branco
Organização da turma	Individual

Questão 1: Entre as várias tecnologias para detectar a presença do HIV, a primeira a se difundir no Brasil foi o teste de ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay). Em 1985 esta técnica foi simultaneamente comercializada por vários laboratórios americanos. Dentre eles, o laboratório ABBOT relatou em seus testes preliminares, sensibilidade de 95% e especificidade de 99,8% (os valores para os outros laboratórios são parecidos). Sensibilidade de um teste diagnóstico é a probabilidade de o teste ser positivo para a doença, dado que o paciente é portador dela. Por sua vez, especificidade é a probabilidade de o teste ser negativo para a doença, dado que o paciente não é portador. Considere que a prevalência da doença na população em questão seja 1/10.000.

Intervenção pedagógica:

Caro professor, as sugestões para essa atividade são as mesmas da atividade anterior, porém, vale ressaltar que se o aluno for fazer sozinho poderá encontrar dificuldades principalmente em identificar a priori da questão, isto é, a prevalência da doença na população (1/10.000), muitas vezes os alunos tem dificuldade em iniciar a construção do diagrama de árvores pela priori e acabam utilizando as porcentagens dadas na questão como, por exemplo, a sensibilidade (95%) ou a especificidade (99,8%).

Verificamos também que foi recorrente o fato de os alunos buscarem maneiras próprias de operar buscando utilizar fórmulas sem organizar os dados para se acostumarem com esse tipo de questão e acabam não chegando ao resultado esperado, embora muitas vezes os erros aparentemente são fáceis de se perceber por meio de uma nova explicação e exploração do que fizeram na questão.

- a. Calcule a probabilidade de a pessoa não ser portadora do vírus HIV, dado que o teste é negativo (denominado Valor de Predição Negativa – VPN).

--

- b. Calcule a probabilidade de a pessoa ser portadora do vírus HIV, dado que o teste é positivo (denominado Valor de Predição Positiva – VPP).

--

- c. Calcule a proporção de falsos resultados (falso positivo – PFP e falso negativo – PFN).

--

- d. Refaça os itens anteriores para uma prevalência de 1/1.000.

--

Fonte: http://www.bessegato.com.br/UFJF/est029_prob/Ex_02_probabilidade.pdf

Questão 2: Relacionando os resultados encontrados na atividade 1 com os textos motivadores abaixo, faça uma análise elaborando um texto argumentativo-dissertativo para o tema “**A AIDS em questão no Brasil**”. (Para enriquecer sua análise busque dados adicionais em postos de saúde e sites do governo).

Atenção: Os textos deverão ser entregues preferencialmente em formato Word ou PDF seguindo as normas padrões da ABNT.

Intervenção pedagógica:

Caro professor, essa questão pode servir para observar alguns elementos do letramento probabilísticos dos estudantes como, por exemplo, os termos, a linguagem e contexto para tratar sobre o tema de “HIV no Brasil”. Percebe-se que os alunos podem argumentar sobre medidas de prevenção e acesso à informação a fim de não minimizar a gravidade do vírus HIV. Percebemos também que os alunos recorreram a fontes de dados oficiais para tratar sobre o tema e analisaram relacionando a probabilidade com a estatística.

Observe, a seguir, os textos motivadores:

Texto I

“Atualmente, o Ministério da Saúde estima que 530 mil pessoas vivam com HIV/AIDS no país. Dessas, 135 mil não sabem ou nunca fizeram o teste. Os testes oferecidos são produzidos por laboratórios públicos nacionais. A cobertura de testagem anti-HIV em gestantes é de 84%. A meta do governo era oferecer o teste para 100% das gestantes até 2015. De 2002 a 2011, O Brasil reduziu em 25% a incidência de Aids em menores de 5 anos. Sobre o acompanhamento da doença, no Brasil, 217 mil pessoas têm acesso ao tratamento de forma gratuita. O Brasil fabrica 11 dos 20 medicamentos ARV usados no tratamento do HIV/Aids. Essa área responde por 780 milhões do 1,2 bilhão de recursos destinados ao combate às DST/Aids. O país produz suas próprias camisinhas masculinas (100 milhões por ano) e as distribui gratuitamente.”

Fonte: <https://projetomedicina.com.br/blog-redacao/temas/a-aids-em-questao-no-brasil> consultado em 13 de novembro de 2019.

Texto II

A Comissão de Direitos Humanos do Senado debateu hoje (15) se o acesso à política pública de prevenção da AIDS tem atingido a população de gays, travestis, prostitutas e jovens, nos últimos anos. De acordo com os especialistas ouvidos no debate, o preconceito, a discriminação, a violência e o estigma têm contribuído para que populações vulneráveis tenham dificuldades de acesso a essas políticas públicas.

O assessor de Ações Estratégicas do Departamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis do Ministério da Saúde (DST/Aids), Ivo Brito, confirmou os problemas que essa parcela da população enfrenta para conseguir ser atingida pelas políticas de

prevenção. “O governo tem várias políticas públicas direcionadas, o que há é uma dificuldade operacional técnica, não só pela questão do acesso dessas populações, não que elas tenham maior dificuldade de acesso, mas porque lhes é negado o direito de acesso aos serviços, pela invisibilidade desses segmentos, pelo preconceito e pelo estigma”. Para o Léo Mendes, representante da Articulação Nacional de Saúde e Direitos Humanos, o “fundamentalismo religioso” e a “invisibilidade” dessas populações têm contribuído para que o quadro se agrave.

Fonte: <http://www.ebc.com.br/cidadania/2015/06/aids-preconceito-dificulta-acesso-politica-de-prevencao-dizem-especialistas> consultado em 13 de novembro de 2019.

3.8 ATIVIDADE 8

TESTES DE GRAVIDEZ

Atividade 8: Testes de gravidez.

Descrição da atividade	
Nome	Teste de gravidez
Duração prevista	100 minutos
Área do conhecimento	Estatística e probabilidade
Assunto	Probabilidade condicional
Objetivos	Exercitar a regra da soma e a regra do produto de probabilidades, utilizar o diagrama de árvore de probabilidades, apresentar e exercitar o conceito de probabilidade condicional.
Pré-requisitos	Conceitos fundamentais de probabilidade e conceitos de probabilidade complementar
Material necessário	quadro branco.
Organização da turma	Individual

Questão 1: Uma adolescente suspeita que está grávida e recorre a um teste de farmácia que detecta o nível do hormônio beta-HCG presente na urina. A bula desse teste indica que 5% dos resultados são falso positivos e 10% dos resultados são falsos negativos (o número de falso positivo é menor que o de falso negativos). Considerando que a prevalência de mulheres grávidas na população em questão é de 65 em cada 1.000 habitantes.

Intervenção pedagógica:

Caro professor, as sugestões para essa atividade são as mesmas da atividade anterior, porém, vale ressaltar que se o aluno for fazer sozinho poderá encontrar dificuldades principalmente em identificar a priori da questão, isto é, considerando a prevalência de mulheres grávidas na população (65/1.000), muitas vezes os alunos tem dificuldade em iniciar a construção do diagrama de árvores pela priori e acabam utilizando as porcentagens dadas na questão como, por exemplo, os falsos positivos (5%) ou os falsos negativos (10%).

Percebemos nessa atividade que os alunos apresentaram maior facilidade nas questões que não envolviam probabilidades condicionais, isto é, as que apresentam somente a regra da soma (regra do “ou”) e a regra da multiplicação (regra do “e”), vale salientar que mesmo nessas atividades podemos utilizar o diagrama de árvores de probabilidade para resolver.

Verificamos também que foi recorrente o fato de os alunos buscarem maneiras próprias de operar buscando utilizar fórmulas sem organizar os dados para se acostumarem com esse tipo de questão e acabam não chegando ao resultado esperado, embora muitas vezes os erros aparentemente são fáceis de se perceber por meio de uma nova explicação e exploração do que eles fizeram na questão.

- a) Calcule a probabilidade de a mulher estar grávida e o teste dar positivo.

- b) Calcule a probabilidade de a mulher não estar grávida e o teste dar negativo.

c) Calcule a probabilidade de a mulher estar grávida e o teste dar negativo.

d) Calcule a probabilidade de a mulher não estar grávida e o teste dar positivo

e) Calcule a probabilidade de a mulher não estar grávida, dado que o teste é negativo.

f) Calcule a probabilidade de a mulher estar grávida, dado que o teste é positivo.

g) Calcule a probabilidade de a mulher não estar grávida, dado que o teste deu positivo.

h) Calcule a probabilidade de a mulher estar grávida, dado que o teste deu negativo.

Questão 2: Relacionando os resultados encontrados na atividade 1 com os textos motivadores abaixo, faça uma análise elaborando um texto argumentativo-dissertativo para o tema “**gravidez na adolescência em evidência no Brasil**”. (Para enriquecer sua análise busque dados adicionais em postos de saúde e sites do governo).

Atenção: Os textos deverão ser entregues preferencialmente em formato Word ou PDF seguindo as normas padrões da ABNT.

Intervenção pedagógica:

Caro professor, essa questão pode servir para observar alguns elementos do letramento probabilísticos dos estudantes como, por exemplo, os termos, a linguagem e contexto para tratar sobre o tema de “gravidez na adolescência em evidência no Brasil”. Percebe-se que os alunos podem argumentar sobre medidas de prevenção e acesso à informação a fim de não minimizar a gravidade e os efeitos de uma gravidez indesejada. Percebemos também que os alunos recorreram a fontes de dados oficiais para tratar sobre o referido tema e analisaram relacionando a probabilidade com a estatística.

Observe, a seguir, os textos motivadores:

Texto I

A taxa mundial de gravidez adolescente é estimada em 46 nascimentos para cada 1 mil meninas de 15 a 19 anos, enquanto a taxa na América Latina e no Caribe é estimada em 65,5 nascimentos, superada apenas pela África Subsaariana, segundo o relatório

“Aceleração do progresso para a redução da gravidez na adolescência na América Latina e no Caribe “. No Brasil em 2018, a taxa é de 68,4. Organização das Nações Unidas divulgou em 10/4 relatório a respeito dos direitos relativos à saúde sexual e reprodutiva das populações. Em relação ao Brasil, um dos principais alertas feitos pela organização mundial diz respeito a [elevada incidência de gravidez na adolescência](#). Nesse ano no Brasil, a taxa é de 62 adolescentes grávidas para cada grupo de mil jovens do sexo feminino na faixa etária entre 15 e 19 anos. O índice é maior que a taxa mundial, que corresponde a 44 adolescentes grávidas para cada grupo de mil.

Disponível em: <https://nacoesunidas.org/taxa-de-gravidez-adolescente-no-brasil-esta-acima-da-media-latino-americana-e-caribenha/> disponível em 13 novembro de 2019.

Texto II

Em geral, conversar com adultos sobre sexo é embaraçoso para os adolescentes e complicado para os pais, que podem preferir que professores e médicos forneçam os detalhes necessários. Na verdade, alguns jovens podem estar conseguindo essas informações de maneira sub-reptícia, assistindo a pornografia. Embora as escolas reconheçam a importância de prevenir a gravidez na adolescência, muitas vezes são prejudicadas pela crença equivocada de que informar os jovens sobre contracepção pode encorajá-los a se tornar sexualmente ativos.

O fato é que, com ou sem educação sexual, ao chegarem ao último ano do Ensino Médio, quase 50% dos garotos e garotas já se tornaram ativos sexualmente e precisam de informações mais precisas e atualizadas, além de mais acesso aos contraceptivos.

Além disso, os adolescentes que não estão adequadamente informados sobre prevenção, ou que só ouvem falar de abstinência, têm mais possibilidade de engravidar do que aqueles que conhecem as opções de controle de natalidade, incluindo a contracepção de emergência, e como consegui-las.

“A falta de informação e o acesso restrito a uma educação sexual integral e a serviços de saúde sexual e reprodutiva adequados têm uma relação direta com a gravidez adolescente. Muitas dessas gestações não são uma escolha deliberada, mas a causa, por exemplo, de uma relação de abuso”, disse Esteban Caballero, diretor regional do UNFPA

para América Latina e Caribe. “Reduzir a gravidez adolescente implica assegurar o acesso a métodos anticoncepcionais efetivos”.

Fonte: https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2018/03/gravidez-na-adolescenciainformacao-e-a-melhor-saida-para-evitar-uma-gestacao-indesejada_cje8rd1ok016n01qows0tcnsc.html consultado em 13 de novembro 2019.

Texto III (Tabela)

Taxa de nascimentos a cada mil adolescentes entre 15 e 19 anos

Países	2005-2010	2010-2015
Brasil	70,9	68,4
Chile	52,7	49,3
Argentina	60,6	64
Estados Unidos	39,7	22,3
Mexico	71,2	66
Canadá	13,9	11,3
Venezuela	82,6	80,9
Bolívia	81,9	72,6

Fonte: Organização Mundial da Saúde/Organização Pan-Americana de Saúde

Fonte: <https://g1.globo.com/bemestar/noticia/brasil-tem-gravidez-na-adolescencia-acima-da-media-latino-americana-diz-oms.ghtml> consultado em 15 de novembro de 2019.

Texto IV

IDADE DAS MAMÃES

17.737

mulheres se tornaram mães, em 2014, na região de Ribeirão Preto 14,2% ou **2.527** tinham até 19 anos. Destas **102** tinham menos de 15 e **2.425** tinham de 15 até 19 anos.

625.750

mulheres se tornaram mães, em 2014, no Estado de São Paulo 14,5% ou **90.757** tinham até 19 anos. Destas **3.464** tinham menos de 15 anos e **87.293** tinham de 15 até 19 anos.



Fonte: <https://www.acidadeon.com/ribeiraopreto/cotidiano/policia/NOT,2,2,1168786,O+doce+susto+de+ser+mae+aos+16+anos.aspx> consultado em 15 de novembro de 2019

4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que essa sequência de atividades pode contribuir como um material de apoio de professores que desejarem utilizar em sala de aula. As atividades visam contribuir para os professores explorarem os conhecimentos que os estudantes já possuem e a partir desses contribuir para que os estudantes com o auxílio do professor produzam novos conhecimentos.

Acredita-se que essa sequência de atividades deva ser readequada em cada contexto que for proposta, pois em alguns casos poderá ser necessário a inserção de novas atividades ou mesmo a retirada de algumas, cabe ao professor adequar conforme suas necessidades e motivações.

Percebe-se que nossas atividades visam também o letramento probabilístico dos alunos e estão sempre inseridas em situações contextualizadas a fim de os estudantes poderem ver a aplicação da probabilidade nesses contextos e aplicar seus conhecimentos já adquiridos, além disso nosso enfoque dispensa o uso de combinatória para o entendimento de probabilidade.

Nessa direção, utiliza-se muitas vezes recursos tecnológicos juntamente com experiências próprias para que os estudantes testem primeiro seus conhecimentos antes de acreditarem em software. Acreditamos na importância da tecnologia na educação, embora nosso enfoque seja primeiro a aplicação de métodos probabilísticos o software pode servir como uma forma de generalização (ou padronização) dos dados.

Nesse sentido, ao utilizarmos textos e dissertações os alunos são convidados a relacionar os conhecimentos estatísticos aos probabilísticos, além de criarem uma relação entre eles de eventos aleatórios.

5

BIBLIOGRAFIA

BATANERO, Carmen et al. Research on teaching and learning probability. In: **Research on teaching and learning probability**. Springer, Cham, 2016. p. 1-33.

BESSON, J. L. A ilusão das estatísticas. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2001

GAL, Iddo. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, v. 70, n. 1, pp. 1-25, 2002.

LINS, R.C. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: Bicudo, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999. p. 75-94.

SILVA, Maxwell Rodrigues da. **Uma sequência de atividades de letramento probabilístico em uma abordagem pelo Modelo Teórico dos Campos Semânticos** – 175 pg. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), *campus* Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2020.

VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 7 ed. São Paulo: Ícone, 2001.

Brochura com base no modelo da PoweredTemplate

https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/distribuicao_amostral_proporcoes.html.

<https://www.mathwarehouse.com/monty-hall-simulation-online>

http://www.bessegato.com.br/UFJF/est029_prob/Ex_02_probabilidade.pdf

<https://projetomedicina.com.br/blog-redacao/temas/a-aids-em-questao-no-brasil> *consultado em 13 de novembro de 2019.*

<http://www.ebc.com.br/cidadania/2015/06/aids-preconceito-dificulta-acesso-politica-de-prevencao-dizem-especialistas> *consultado em 13 de novembro de 2019.*

<https://nacoesunidas.org/taxa-de-gravidez-adolescente-no-brasil-esta-acima-da-media-latino-americana-e-caribenha/> *disponível em 13 novembro de 2019.*

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2018/03/gravidez-na-adolescenciainformacao-e-a-melhor-saida-para-evitar-uma-gestacao-indesejada-cje8rd1ok016n01qows0tcnsc.html> *consultado em 13 de novembro 2019.*

<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/brasil-tem-gravidez-na-adolescencia-acima-da-media-latino-americana-diz-oms.ghtml> *consultado em 15 de novembro de 2019.*

<https://www.acidadeon.com/ribeiraopreto/cotidiano/policia/NOT,2,2,1168786,O+doce+susto+de+ser+mae+aos+16+anos.aspx> *consultado em 15 de novembro de 2019.*