FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ / SEEDUC-RJ

COLÉGIO: Instituto de Educação Carmela Dutra

PROFESSORA: Vanda Reis Rodrigues Nóbrega

MATRÍCULA: 0950242-8

SÉRIE: 3° ano do Ensino Médio

TUTOR: Susi

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO 2

PROBABILIDADE

PONTOS POSITIVOS

Ao elaborar o plano de trabalho sobre probabilidade pude ampliar as metodologias para apresentação do tema aos alunos. Optei por introduzir o conceito de probabilidade fazendo uma abordagem histórica, desta forma os alunos puderam ampliar a visão sobre o tema e sua importância.

O uso de algumas atividades dos roteiros de ação elaborado pelo curso de aperfeiçoamento e as pesquisas que realizei permitiram uma abordagem diferenciada sobre a probabilidade. Este plano de trabalho possibilitou a meus alunos atividades enriquecedoras, tornando as aulas de matemática mais atrativa. O aluno tornou-se mais ativo e participativo.

PONTOS NEGATIVOS

Um imprevisto atrapalhou a aplicação da Atividade 2 do plano de trabalho, não consegui reservar o laboratório de informática e o datashow não estava funcionando. Além disso, se tivesse mais tempo, aprofundaria melhor os conteúdos e consequentemente trabalharia com exercícios mais variados e contextualizados.

IMPRESSÕES DOS ALUNOS

Posso afirmar que tive uma boa aceitação por parte dos alunos. Os alunos através do relatório que fizeram em sala de aula puderam expressar suas opiniões a respeito das atividades realizadas e das dificuldades encontradas, e muitos relataram que acharam atrativa essa metodologia de ensino e mostraram mais interesse na aula. Essa metodologia auxiliou os alunos na compreensão dos conteúdos.

ALTERAÇÕES - MELHORAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Pelo que percebi na reação dos alunos e habilidades adquiridas, não vejo necessidade de fazer alguma mudança no Plano de Trabalho 2 – Probabilidade. Apenas gostaria muito de ter mais tempo para trabalhar com exercícios contextualizados. Penso que nenhuma modificação contundente deve ser feita, uma vez que as atividades atingiram os objetivos.

Formação Continuada em Matemática

Fundação CECIERJ/Consórcio CEDERJ

Matemática 3° Ano – 1° Bimestre/2013

Plano de Trabalho

Probabilidade

Tarefa 2

Cursista: Vanda Reis Rodrigues Nóbrega

Tutora: Susi

S U M Á R I O

1- <u>INTRODUÇÃO</u>

Vamos, agora, iniciar o estudo da Probabilidade, que é um dos tópicos mais importantes da Matemática, tendo inúmeras aplicações em outras áreas. De início a Probabilidade era utilizada para prever resultados de jogos de azar, e daí a razão de tal vertente ser bastante explorada no estudo introdutório da matéria. Porém, com o passar do tempo, as aplicações de probabilidade se expandiram notavelmente, sobretudo em processos de tomada de decisão ligados a acontecimentos sujeitos aos efeitos do acaso.

Atualmente, o ensino da Probabilidade no Ensino Médio pode se constituir em um poderoso instrumento social, na medida em que pode permitir ao estudante uma melhor compreensão das estatísticas oficiais, tornando-o capacitado a exercer mais conscenciosamente sua cidadania.

Neste sentido, esse plano de trabalho destina-se ao aprendizado significativo da Probabilidade, mais do que uma transferência de informação, objetiva-se a construção do conhecimento de forma coletiva e prazerosa.

Para isto, a abordagem escolhida para introduzir a Probabilidade é a sua história – Atividade 1, onde o aluno passa a compreender um pouco mais sobre Probabilidade e a sua importância.

A partir daí, iremos explorar a probabilidade através de jogos- Atividade 2, onde o aluno irá, com o auxílio do Software "Probabilidade: a Matemática ao acaso", construir o conceito de Probabilidade Simples

Em contrapartida na Atividade 3 iremos abordar a probabilidade de um evento ocorrer, onde o aluno terá a compreensão do cálculo da probabilidade de um evento através de uma abordagem geométrica.

Acreditamos que o ensino da Probabilidade dessa forma pode ser muito mais interessante e estimulante tanto para os professores como para os alunos.

2- ***DESENVOLVIMENTO***

Atividade 1: História da Probabilidade.
✓ Pré-requisito: --- ✓ Tempo de Duração: 30 minutos ✓ Recursos Educacionais Utilizados: Ficha 01 – História da Probabilidade, texto retirado do site http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/histo2c.html, visualizado em 27/02/2013. ✓ Organização da Turma: Individual. ✓ Objetivos: Mostrar o início do estudo da Probabilidade e os Jogos de Azar. ✓ Metodologia adotada: Apresentar o estudo da História da Analise Combinatória como um importante ramo da Matemática, desde os tempos antigos, até os dias atuais.

FICHA01: HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: ANÁLISE COMBINATÓRIA

Nome:____ n°: _____ Turma:

Início da matematização das probabilidades

Até recentemente, era comum creditar-se a decisão de qualquer evento aos deuses ou alguma outra causa sobrenatural. Simplesmente não havia espaço para uma abordagem que atribuisse ao acaso, e tão somente a ele, essas ocorrências.
Isso foi muito bem resumido por M. G. Kendall, quando disse:

"A Humanidade precisou de centenas de anos para se acostumar com um mundo onde alguns eventos não tinham causa... ou eram determinados por causas tão remotas que somente podiam ser razoavelmente representados por modelos não-casuais."

Tendo isso em vista, fica mais fácil percebermos porque a abordagem matemática do acaso, do azar e do risco só iniciou há pouco mais de 500 anos. A disciplina que assim foi construída, a Teoria das Probabilidades, nasceu , mais precisamente falando, das tentativas de quantificação dos **riscos dos seguros** e de avaliar as **chances de se ganhar em jogos de azar**.

1.- OS SEGUROS

Surgimento dos seguros

Ocorreu há mais de 5 000 anos entre os comerciantes marítimos mesopotâmicos e fenícios, aplicados à perda de carga de navios (naufrágio ou roubo). A prática foi continuada pelos gregos e romanos e acabou chegando no Mundo Cristão Medieval através dos comerciantes marítimos italianos. Muito pouco chegou até nós acerca das técnicas empregadas pelos seguradores daqueles tempos, mas é garantido afirmar que baseavam-se em estimavas empíricas das probabilidades de acidentes para estipularem as taxas e prêmios correspondentes.

O início da matematização dos seguros

Com o término da Idade Média, o crescimento dos centros urbanos levou à popularização de um novo tipo de seguro: o seguro de vida. É em torno desses que surgirão os primeiros estudos matemáticos sobre seguros, nos 1 500 ' s. Nao deixa de ser curioso observar que, nessa época, houve um enorme aumento nos negócios de seguros marítimos (associados aos preciosos carregamentos trazidos das Américas e das Indias) mas os seguradores continuaram a usar as milenares técnicas empíricas.

A mais antiga tentativa de um estudo matemático dos seguros de vida é devida a **Cardano**, em 1 570 (em seu *De proportionibus Libri V*) . Seu trabalho, contudo, teve mínima repercussão, provavelmente por ter pouca praticidade.

o amadurecimento da matemática dos seguros

O primeiro trabalho prático na área dos seguros de vida é devido a Halley (o mesmo do cometa) em 1693 (*Degrees of Mortality of Mankind*). Nesse trabalho, Halley mostrou como calcular o valor da anuidade do seguro em termos da expectativa de vida da pessoa e da **probabilidade** de que ela sobreviva por um ou mais anos.

Com **Daniel Bernoulli**, c. 1 730, a matemática dos seguros atinge um estado bastante maduro. Ele retoma o clássico problema de, a partir de um número dado de recem nascidos, calcular o número esperado de sobreviventes após n anos. Ele também dá os primeiros passos em direção a novos tipos de seguros calculando, por exemplo, a mortalidade causada pela varíola em pessoas de idade dada. Ao mesmo tempo, começaram a aparecer as primeiras grandes companhias de seguros as quais tiveram, assim, condições de se estabelecer com um embasamento científico.

De lá para cá, os negócios de seguros ampliaram-se e sofistificaram-se cada vez mais a ponto de, em alguns paises europeus, tornarem-se um mercado de trabalho que absorve quase um quarto dos egressos de cursos de Matemática.

2.- OS JOGOS DE AZAR

Surgimento dos jogos de azar

Os jogos de azar são, provavelmente, tão velhos quanto a Humanidade: temos provas arqueológicas da prática do jogo do osso há 40 000 anos. Ademais, jogava-se e joga-se praticamente pelo mundo inteiro, sendo raras as sociedades que não o faziam (polinésios, siberianos, e algumas outras).
Historicamente, os jogos mais praticados foram o do osso (conhecido pelo mundo inteiro) e o de dados (surgiu na India e Mesopotamia c. 3 000 AC, como evolução do jogo do osso, e daí se difundiu para o mundo grego, romano e cristão).
É também importante lembrar que antigamente jogava-se em apostas bem como para prever o futuro, decidir disputas, dividir heranças, etc.

As mais antigas matematizações de jogos de azar

Resumem-se na mera enumeração das possibilidades de se obter um dado resultado no jogo, não havendo preocupação probabilista explícita.
Curiosamente, o mais antigo desses registros ocorre num contexto nada profano: c. 950 dC um bispo belga, Wibold, inventou um jogo religioso que, a cada um dos 56 possíveis resultados do lance de 3 dados, atribuia uma penitência ou a prática de uma virtude correspondente.
Em várias obras literárias medievais (inclusive na Divina Comédia de Dante) encontramos enumeração das possibilidades de se obter o resultado 2, 3,...,12 ao jogar dois dados, idem de se obter 3,4,...,18 ao jogar três dados, etc.

Os primeiros cálculos de probabilídades em jogos de azar

Os italianos quinhentistas foram os primeiros a fazerem cálculos probabilísticos. Precisando comparar frequências de ocorrências e estimar ganhos em jogos de azar, eles foram além da mera enumeração de possibilidades. Contudo, limitaram-se a resolver problemas concretos, ***ainda não havia produção de teoremas.***

Pacioli c. 1 500
em sua famosa Summa, estudou um problema que se tornou famoso como Problema dos Pontos:

> *Dois jogadores disputavam um prêmio que seria dado a quem primeiro fizesse 6 pontos no jogo da balla. Quando o primeiro jogador tinha 5 pontos e o segundo tinha 3 pontos, foi preciso interromper o jogo. Como dividir o prêmio ?*

Sua solução, corretamente, faz uma divisão proporcional à probabilidade de vitória de cada jogador. Assim foi introduzida, de modo bastante intuitivo, a noção de **esperança matemática**, ou seja o produto do ganho eventual pela probabilidade desse ganho.

Cardano 1 526
escreveu um pequeno Manual de Jogos de Azar (*Liber de Ludo Aleae*) onde resolveu vários problemas de enumeração e retomou os problemas abordados por Pacioli.

Não seria exagerado dizermos que Cardano é o iniciador do estudo MATEMATICO das probabilidades. Com efeito, Cardano foi o primeiro a introduzir técnicas de Combinatória para calcular a quantidade de possibilidades favoráveis num evento aleatório e, assim, poder calcular a probabilidade de ocorrência do evento como a razão entre a quantidade de possibilidades favoráveis e a quantidade total de possibilidades associadas ao evento. ***Limitou-se, contudo, a resolver problemas concretos (ou seja: problemas com dados estritamente numéricos). Ademais, não produziu teoremas.***

Tartaglia 1 556
Resume-se a dedicar algumas páginas de seu livro *General Trattato* aos problemas de

Pacioli.

Galileo c. 1 590
é autor de outro manual sobre jogos, o Considerações sobre o Jogo de Dados. Nos parece ter sido aí a primeira vez que se faz uma comparação explícita de frequências de ocorrência. Nesse livrinho, entre outras coisas, Galileo explica a um amigo porque , embora sejam 6 as somas que permitem fazermos 9 pontos ao jogarmos 3 dados e tambem 6 as que fazem 10 pontos, a experiência mostra que o 10 é mais comum de ocorrer do que o 9.

O amadurecimento das técnicas combinatórias em probabilidades

Até então as técnicas de enumeração das possibilidades favoráveis num evento aleatório eram simplórias e restritas a casos numéricos. Para que se pudesse tratar de problemas envolvendo muitas possibilidades ou **eventos de natureza genérica**, precisava-se técnicas mais apuradas do que as que empregaram Cardano e Tartaglia. A principal deficiência técnica desses italianos era a precariedade de sua notação, a qual não tinha como tratar de casos genéricos. Essa capacidade só foi atingida com o Cálculo Literal (Logística Speciosa) de François Viète c. 1 600 e com a álgebra desenvolvida por Descartes em sua La Géometrie c. 1630. Consequentemente, não deve vir como surpresa que é só na metade do século dos 1600's que aparecem as condições para a abordagem de problemas gerais de probabilidades. Isso coube a dois outros franceses: Fermat e Pascal.

Em 1 654, um famoso jogador profissional, Antoine Gombauld, pomposamente autodenomidado **o Cavaleiro de Méré**, escreveu uma carta ao famoso matemático francês Blaise Pascal, propondo-lhe resolver alguns problemas matemáticos que tinha encontrado em suas lides com jogos de azar.

Entre os problemas propostos por de Méré estava o seguinte:

> *Jogando com um par de dados honestos, quantos lances são necessários para que tenhamos uma chance favorável (ou seja, de mais de 50%) de obtermos um duplo-seis, ao menos uma vez?*

O interesse de de Méré no problema residia no fato de que sua "solução" para o mesmo não funcionava na prática, produzindo-lhe constantes prejuízos.
Com efeito, ele não conseguia ver o que estava errado em seu raciocínio:

> *" Quando jogamos* ***apenas um dado****, temos chance 1/6 de obter um seis, e como 3 x 1/6 = 50% e 4 x 1/6 = 67%, vemos que precisamos jogá-lo 4 vezes para ter chance maior do que 50% de obtermos, ao menos uma vez, um seis. Ora, quando jogamos* ***um par de dados*** *temos 36 possibilidades, ou seja 6 vezes mais possibilidades de quando jogamos um único dado, consequentemente, precisaremos jogar o par de dados 6 x 4 = 24 vezes para ter chance maior do que 50% de obtermos, ao menos uma vez, um duplo seis".*

Pascal percebeu o erro de de Méré e se dispôs a achar a solução correta. Trocando idéias com o grande matemático Fermat, logo se convenceram que a resolução teria de passar pela enumeração combinatorial das possibilidades de ocorrência do duplo-seis. Procurando uma maneira inteligente de fazer essa trabalhosa enumeração, acabaram dando plena maturidade às técnicas introduzidas por Cardano e Tartaglia:

- **Fermat** redescobriu e aperfeiçou a técnica de Cardano, baseando o cálculo de probabilidades no cálculo combinatório, bem ao estilo que hoje empregamos rotineiramente.

- **Pascal** seguiu um caminho menos importante, redescobriu e aperfeiçou a técnica de Tartaglia que baseava-se no uso do que hoje, no Brasil e vários outros lugares, chama-se de triângulo aritmético de Pascal (na Itália, o triângulo aritmético é chamado de triângulo de Tartaglia, mas a verdade é que o triângulo aritmético já era conhecido há séculos pelos indianos, chineses e pelos islamitas)

Dessa maneira, conseguiram mostrar, cada um à sua maneira, que:

- em 24 lances de um par de dados, a probabilidade de ocorrer, ao menos uma vez, um duplo-seis é de 49.1%
  (sendo então, ao contrário do que achava de Méré, "desfavorável" ao jogador)
- em 25 lances de um par de dados, a probabilidade de ocorrer, ao menos uma vez, um duplo-seis é de 50.6%
  (sendo, agora, "favorável" ao jogador)

Pascal e Fermat são os primeiros a resolverem problemas genéricos, não numéricos. Por exemplo, Pascal resolveu a seguinte versão genérica do Problema dos Pontos de Pacioli:
"jogo terminaria quando um jogador fizesse m+n pontos, mas precisou ser interrompido quando um deles tinha m pontos e o outro tinha n pontos; como dividir os prêmios?"

Contudo, nem Pascal e nem Fermat chegaram a tratar de teoremas de probabilidades.

3.- O AMADURECIMENTO DOS ESTUDOS DE PROBABILIDADES

A Teoria Clássica das Probabilidades

Procurando aprofundar a abordagem combinatória de Fermat, **Jakob Bernoulli** acabou iniciando o processo de abstração das probabilidades (livrando-as das limitações dos seguros e jogos) e foi além da mera resolução de problemas concretos, **produzindo os primeiros teoremas sobre o assunto (como a Lei dos Grandes Números).**

Os resultados de Bernoulli foram publicados em seu livro *Ars Conjectandi* de 1 713, o qual foi seguido do *Doctrine of Chance* de de Moivre (1 716) e do *Laws of Chance* de Simpson (1 740). Finalmente, em 1 812, **Laplace** publicou seu tratado *Théorie Analytique des Probabilités* que foi o maior marco dessa etapa clássica da Teoria das Probabilidades.
A partir daí, os estudos clássicos de probabilidades aceleraram-se e continuaram ao longo do século passado e início desse por grandes matemáticos, como Gauss, Poisson, Poincaré, Markov, Borel, etc.

A Teoria Moderna das Probabilidades

Em 1 933, Andrei Kolmogorov iniciou a etapa moderna da Teoria das Probabilidades ao apresentar uma axiomatização rigorosa e abstrata, baseada na Teoria dos Conjuntos e reduzindo a Teoria das Probabilidades à Teoria da Integração .

Atividade 2: Sorteio na caixa
✓ Pré-requisito: Operação de divisão, Porcentagens e Princípio fundamental da contagem. ✓ Tempo de Duração: 100 minutos ✓ Recursos Educacionais Utilizados: Notebook e Datashow. ✓ Organização da Turma: As atividades aqui propostas estão previstas para serem desenvolvidas em duplas no laboratório de informática ou em sala de aula com o uso do noteboook e do datashow. ✓ Objetivos: Nosso objetivo é efetuar cálculos de probabilidades. ✓ Metodologia adotada: Explora a probabilidade através de jogos. Para desenvolver esta atividade será utilizado o software “Probabilidade: a Matemática ao acaso” que se encontra no endereço: portaldoprofessor.mec.gov.br/resourceView.action. Durante essa primeira parte da atividade, o professor poderá trabalhar os conceitos de Probabilidade Simples, onde essa poderá ser apresenta como sendo a razão entre a parte e o todo, ou seja, entre o número de elementos do evento, isto é, a freqüência do mesmo, e o número de elementos do espaço amostral. Além da explicação teórica pode-se ainda apresentar a equação: $P(E) = n(E)/n(S)$

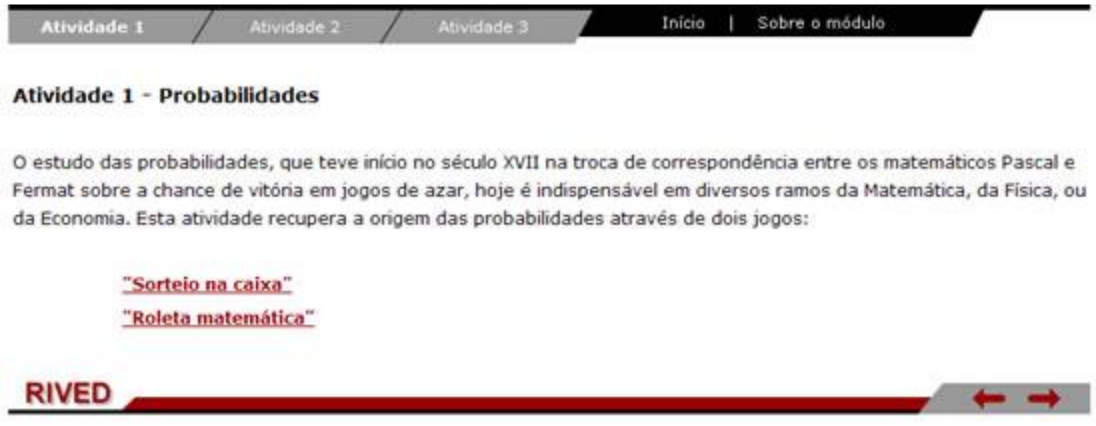
FICHA02: SORTEIO NA CAIXA

Nome:____ **n°:** _____ **Turma:**

____ **n°:** _____

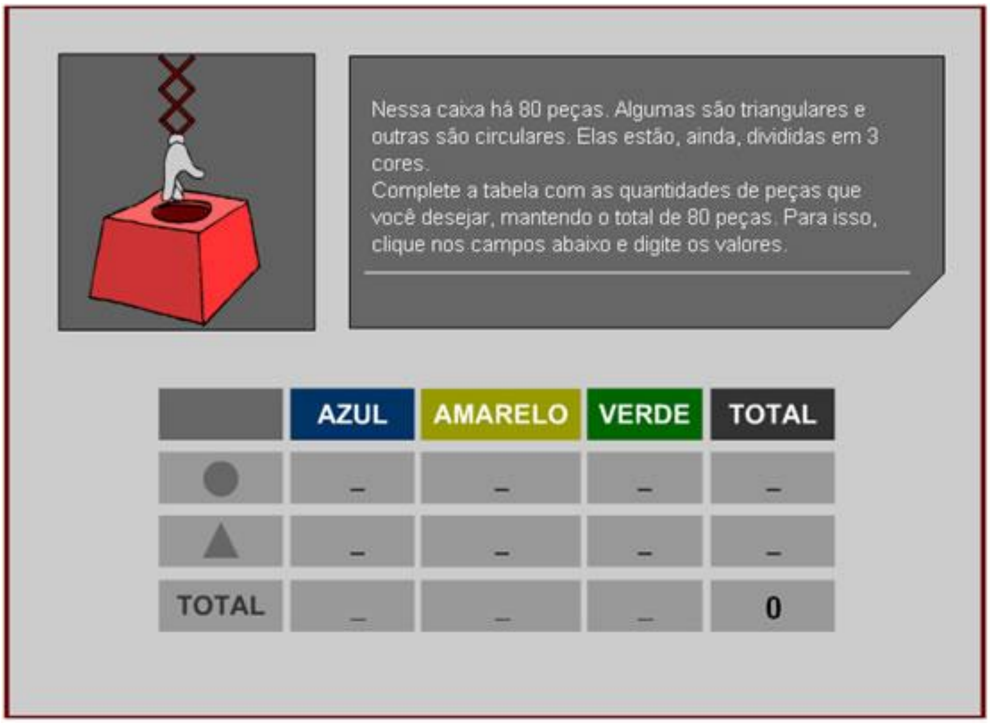
Iniciando:

- Abra o programa "Probabilidade: a Matemática ao acaso"
- Ao acessar o aplicativo, aparecerá a seguinte tela abaixo que corresponde à atividade 1

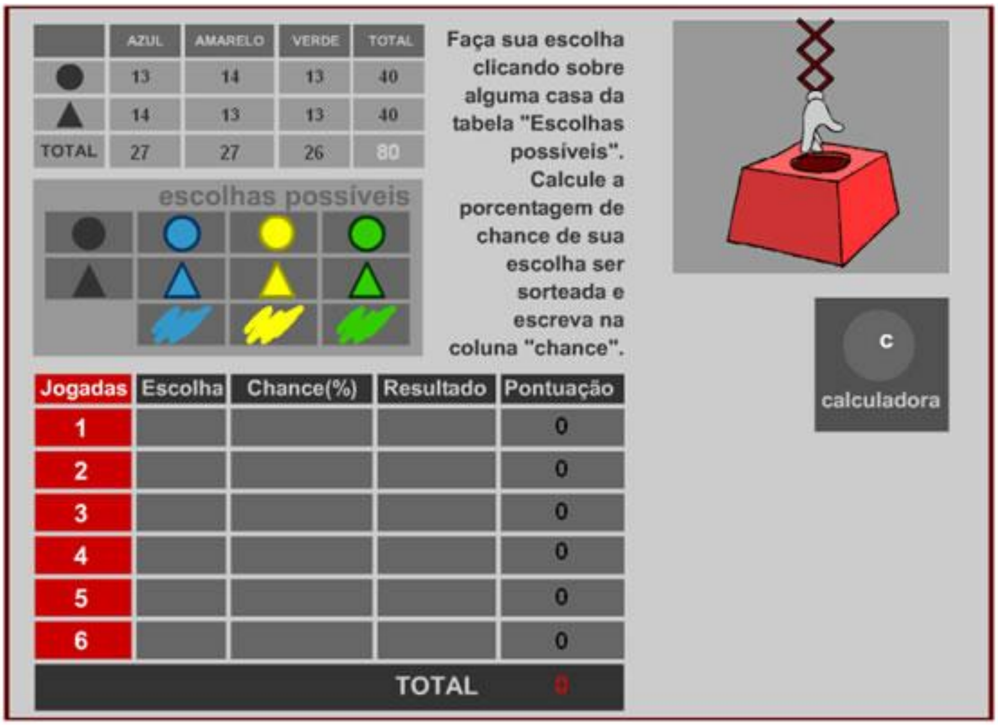


- Selecione a opção "**Sorteio na caixa**". Inicialmente o aplicativo mostrará um pouco da história da criação de probabilidade.

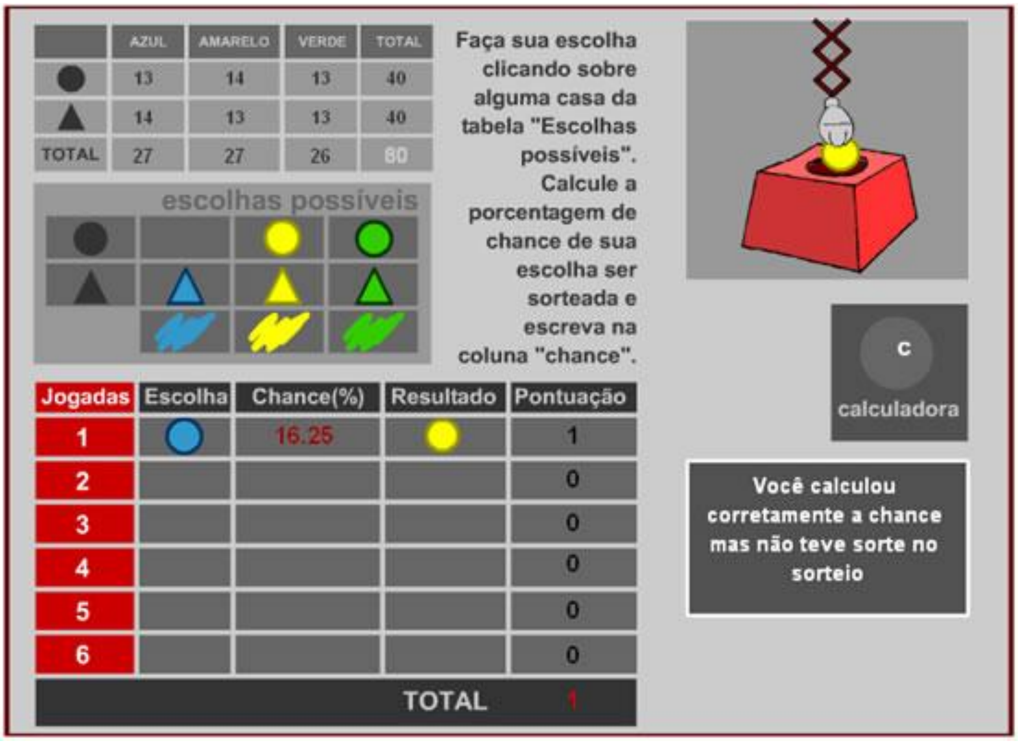
- Complete inicialmente a tabela de entrada, com quantidades de peças que formarão o conjunto a partir do qual, posteriormente, será efetuado um sorteio.



- Escolha uma das peças e escrever a chance que ela tem de ser sorteada dentre todos os elementos do conjunto.



- A cada escolha do aluno, o sistema fará o sorteio de uma peça e testará se o aluno calculou corretamente a chance e, também, se a peça escolhida pelo aluno foi ou não sorteada. Ele procede dessa forma por seis vezes e no fim verifica seus acertos e sua sorte



- Ao final, o aluno poderá verificar a “Análise de desempenho”, onde o sistema atribui pontos a cada jogada, da seguinte maneira:

  - Chance correta e sucesso no sorteio = +2
  - Chance correta e fracasso no sorteio = +1
  - Chance errada e sucesso no sorteio = 0
  - Chance errada e fracasso no sorteio = - 1

- Caberá ao professor acompanhar essa analise, com o objetivo de interferir nos casos em que não tenha ficado claro como é feito o cálculo da chance de ocorrência de cada evento.

Atividade 3: A Decolagem no Voo de Asa-Delta
✓ Pré-requisito: Experimento aleatório, espaço amostral, evento, Representação de frações na forma percentual e Área de figuras planas. ✓ Tempo de Duração: 100 minutos ✓ Recursos Educacionais Utilizados: Ficha 03- A Decolagem no Voo de Asa-Delta, lápis e borracha. ✓ Organização da Turma: Pequenos grupos de quatro ou cinco alunos cada. ✓ Objetivos: Esta atividade tem como objetivo a compreensão do cálculo da probabilidade de um evento através de uma abordagem geométrica. ✓ Metodologia adotada: Estas atividades foram elaboradas com base na Ficha Técnica de Aula retirada do site do MEC: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28685. As atividades devem ser desenvolvidas em duplas de alunos, pois o debate entre eles é uma das estratégias pedagógicas aqui utilizadas.

FICHA03: A DECOLAGEM NO VOO DE ASA-DELTA

Nome: ____ n°: _____ Turma:
____ n°: _____

Atividade 01:

Nas competições de asa-delta o tempo de decolagem, ou de largada, pode ser definido pelo método conhecido como Starting Gate. Neste método, os pilotos decolam e ficam aguardando no ar a abertura do portão de largada. Este portão é definido por uma grande faixa colocada no chão. Enquanto a faixa estiver simbolizando um "X" o portão está fechado. Quando este "X" vira uma "seta", significa que o portão está aberto. Os pilotos deverão então passar sobre o portão e partir para o voo.

Após a leitura do texto realizem as etapas descritas abaixo:

- **a)** Desenhe dois polígonos representando o X e a seta na malha quadriculada e pinte a região interna de ambos. Os polígonos não devem possuir pontos em comum.
- **b)** Determine a área de cada polígono. **Nota:** Considere cada quadrícula como uma unidade de área.
- **c)** Encontre as razões entre a área de cada um dos polígonos criados e a área total da malha quadriculada.

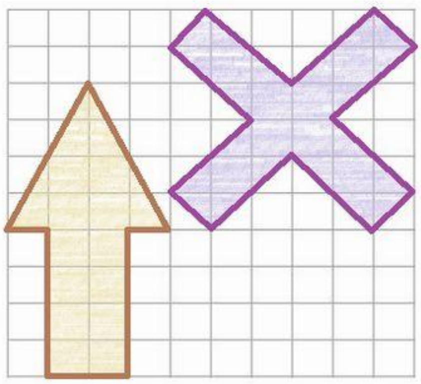
d) De acordo com os polígonos desenhados, qual símbolo o atleta visualizará melhor?

MALHA QUADRICULADA

SOLUÇÕES

1. Um exemplo de solução:

a)



Fonte: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28685

b)

- Polígono que representa a seta: 16 unidades de área

- Polígono que representa o X: 18 unidades de área

c)

- Razão entre a área do polígono que representa a seta e a área total: 16/100 = 16%
- Razão entre a área do polígono que representa o X e a área total: 18/100 = 18%;

d) O atleta visualizará melhor o símbolo que possuir o maior número de quadrículas pintadas em relação à malha, isto é, o símbolo que possuir maior probabilidade. Neste exemplo será o X.

IMPORTANTE

A turma deve perceber que as razões obtidas são as probabilidades de serem selecionadas, segundo a figura formada, quadrículas da cor marrom e da cor roxa.

3- AVALIAÇÃO

- Serão avaliadas as participações dos alunos nas aulas durante o desenvolvimento das atividades propostas. Neste momento usarei um relatório feito pelo grupo comentando a participação e o empenho de cada integrante do grupo para o desenvolvimento da tarefa e suas anotações e inferências para o desenvolvimento do conteúdo proposto (4,0 pontos)

- Farei uma prova com consulta a anotações do próprio aluno feitas anterior a data da prova. (4,0 pontos)

- Teremos também a prova do SAERJINHO aplicada pela SEE. (2,0 pontos)

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE ESTE PLANO DE TRABALHO

Este plano de trabalho foi elaborado levando em consideração o tempo disponível de aulas para a turma 3002 do I.E. Carmela Dutra no ano letivo em curso (2013) e o grau de conhecimento dos alunos.

Caso o tempo permita, iremos acrescer outras atividades visando uma aprendizagem prazerosa e significativa do aluno.

4- <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>

DANTE, Luiz Roberto – Matemática: Ensino Médio: volume único – Ed. Ática – São Paulo, 2008.

Ficha Técnica de Aula, disponível no site do MEC: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28685 acessado em 27 de fevereiro de 2013.

História da Probabilidade, disponível no site do MEC: http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/histo2c.html acessado em 27 de fevereiro de 2013.

Portal Só matemática, História da Matemática: Análise Combinatória, disponível no site: www.somatematica.com.br/historia.php acessado em 27 de fevereiro de 2013.

SMOLE, Kátia Stocco e Maria Ignês Diniz – Matemática: Ensino Médio: volume 3 – Ed. Saraiva – São Paulo, 2010.

Software “Probabilidade: a Matemática ao acaso” disponível no site: portaldoprofessor.mec.gov.br/resourceView.action acessado em 27 de fevereiro de 2013.