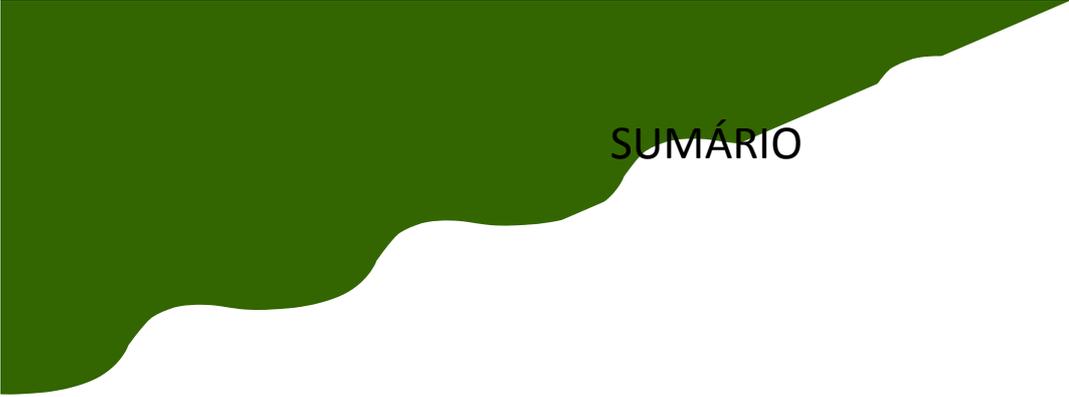


ESTATÍSTICA



Núcleo de Ribeirão Preto/SP
Agosto 2014



SUMÁRIO

1. Introdução
 2. Processo Lógico-Histórico da Estatística
 3. Sistema de conceitos
 - 3.1 Introdução (em construção)
 4. Desenvolvimento da atividade de ensino
 - 4.1 Para início de conversa
 - 4.2 Apresentando o problema desencadeador
 - 4.3 Dinâmica do trabalho com a história virtual
 - 4.4 Solução do problema
 - 4.5 E a história continua
 - 4.6 Jogos
 5. Referências Bibliográficas
- 

Estatística

1. Introdução

Quando pensamos em Estatística geralmente nos vêm à mente situações numéricas que se apresentam em formas de tabelas, gráficos que estão reproduzidas em artigos de jornais, revistas, noticiários de televisão, como resultados de alguma pesquisa realizada por algumas instituições responsável por este tipo de atividade. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística (IBOPE) são instituições que realizam pesquisa e levantamento de informação em diversas áreas do setor público e privado. O IBOPE (2014), se apresenta como um instituto que “desenvolve uma série de pesquisas e oferece produtos e serviços variados que ajudam a antecipar tendências e traduzir o sentimento da sociedade diante dos mais diferentes assuntos e situações”¹.

Por se mostrar eficiente, o uso de pesquisas estatísticas tem sido uma prática utilizada por diversos segmentos na tentativa de dinamizar seus serviços. No entanto, apesar da seriedade dos institutos e das empresas que realizam as investigações, compreender uma pesquisa Estatística ultrapassa ler a apresentação dos resultados, visto que o processo e o produto da pesquisa podem ter vieses.

Pode ser observado que a divulgação numérica de muitos fatos nos campos científico, econômico, estatal, etc., é apresentada, geralmente, como resultados de estudos estatísticos. Podemos citar alguns exemplos como: a Ciência Médica mostra suas estatísticas de cura, a Educação mostra as estatísticas dos resultados de Avaliações Externas, o Setor Público realiza estatísticas de opinião pública sobre as preferências populares.

E nós, como professores, devemos nos perguntar: para que serve a Estatística? Essa pergunta parece ser simples, quando analisada com um pouco mais de profundidade mostra-se de extrema complexidade, tentaremos fazer essa discussão.

Podemos dizer, inicialmente, que a Estatística, assim como a Matemática, se configura como uma ferramenta simbólica que promove o desenvolvimento do pensamento teórico. Todavia é necessá-

¹ Fonte: <http://www.ibope.com.br/pt-br/ibope/oquefazemos/Paginas/default.aspx>

-rio que nos aprofundemos nessa questão a fim de organizarmos o ensino de Estatística, que promova esta qualidade de pensamento. Razão pela qual consideraremos a seguir o movimento lógico-histórico dessa ciência.

Assumir a Estatística como ciência, significa considerar que ela possui objeto de estudo e que esse tem que ser reproduzido como objeto de ensino para as crianças. Sobre essa questão, trataremos adiante.

2. Processo Lógico-histórico da Estatística

A discussão acerca da necessidade da Estatística nos remete a algumas questões. Por quem foi criada a Estatística? Quando ela surgiu? Por que surgiu? Ainda que não tenhamos respostas objetivas para cada uma dessas questões partimos de alguns princípios. O primordial deles está relacionado à compreensão da Estatística como um processo e concomitantemente produto cultural, portanto produzido pelos homens.

A hipótese divina de intervenção nos fatos e na natureza é algo que perdurou fortemente na cultura humana e podemos ver por meio dos chamados ditos populares, algumas dessas intervenções estão enraizadas nos dias atuais. O caso da chuva ser enviada por São Pedro é um destes casos. No século XIX com o avanço científico baseado na racionalidade e no reducionismo – retomada do Método Cartesiano – o Universo funcionava como imenso mecanismo de um relógio.

Um pequeno número de fórmulas era capaz de descrever a realidade e prever eventos futuros. A não aceitação imediata da intervenção divina e a não hipótese de Deus, foi um fator que dificultou o surgimento da Estatística. Ao longo dos anos passou-se a considerar que eventos poderiam ser futuramente determinados pelos que teriam ocorrido no passado. Desde a astronomia, agronomia, até a medicina precisaram avançar suas pesquisas baseadas nessa nova visão da ciência para aceitar que o que é visto pelos humanos nem sempre é a realidade que está à mostra. Portanto, a realidade não está evidente e a natureza também não se apresenta de modo estático, imutável, pelo contrário, as relações que são estabelecidas entre natureza/homem e homem/natureza são mutáveis, fluídas e constantes. Então um questionamento aparece: a partir de quais conhecimentos podemos entender a dialética da natureza? A Estatística apresenta-se como uma dessas possibilidades.

CARAÇA (1951), ao discutir este aspecto dialético da natureza aponta:

O aspecto fundamental que a realidade nos apresenta e aquele, portanto, ao qual se deve prender a razão ao procurar uma explicação racional do mundo, é o estarem constantemente as coisas transformando-se umas nas outras. Morte e vida unem-se, formando um processo único de evolução – o fogo vive a morte do ar e o ar vive a morte do fogo; a água vive a morte da terra e a terra vive a morte da água – Assim a morte não significa destruição ruína, mas fonte de uma nova vida; a todo o momento a morte actua e a vida surge. Daqui resulta que é impossível, num dado instante, atingir a permanência, a estabilidade seja do que for; tudo flui, tudo devém, a todo momento uma coisa nova – tu não podes descer duas vezes ao mesmo rio, por que novas águas correm sobre ti. Mas, se assim é, as coisas, ao mesmo tempo, são e não são elas próprias, e o mesmo processo de evolução nos atinge – e somos e não somos – transformamo-nos constantemente (CARAÇA, 1951, p. 67).

É aqui que refletimos sobre o objeto da Estatística! Ela se constituiu como ciência para entender a realidade dialeticamente, considerando as significações numéricas de possibilidades, arranjos, combinações e probabilidades de ocorrência de determinado fenômeno.

Deste modo, o objeto da Estatística se revela como um método de estudo dialético sobre a ocorrência de fenômenos e seu objetivo é, percebendo suas regularidades ou não, estabelecer previsões e hipóteses estatísticas. Portanto, as atividades de ensino devem contemplar este objetivo. Ou seja, o objeto da ciência Estatística é também o objeto do ensino de Estatística. Todavia, não se trata de uma mera transposição didática, mas da compreensão de que no ensino de Estatística as relações essenciais do objeto precisam ser reproduzidas pelas crianças, de tal forma que a experiência social da humanidade - processo e produto - seja, de fato, apropriada por elas.

Quais são essas relações essenciais? No movimento de produção humana podemos destacar quatro delas:

- 1) O movimento de variabilidade de um fenômeno em determinado tempo e espaço;
- 2) Percepção e observação da frequência de um fenômeno;
- 3) Demonstração de regularidades;
- 4) Realização de previsões e possibilidades da ocorrência de um fenômeno.

E como surgiram essas relações essenciais?

Sabemos que a ciência, de um modo geral, tem no seu bojo questões que foram surgindo e sendo colocadas ao homem no decorrer de sua história. Pouco a pouco as respostas foram construídas de acordo com as necessidades sociais. Porém, a sistematização em uma ciência, especificamente neste caso, a Estatística, é algo relativamente novo na história da humanidade.

Como mencionado anteriormente, o processo e produção do conhecimento estatístico parte da própria realidade, que a todo momento produz um fenômeno que chamamos de informação. O tratamento dessas informações, considerando suas relações essenciais, envolve ações interdependentes de observação, coleta, organização, análise, interpretação e expresso de forma numérica da variabilidade e/ou da probabilidade de ocorrência de eventos do fenômeno. Processo necessário para realizar previsões e tomar decisões. Entretanto este é um percurso que teve uma longa história, como aponta George Ifrah, em sua obra, “Os números” (1997):

Mas essa história não é uma história abstrata e linear como por vezes se imagina, bem incorretamente, a de matemática; a saber: uma sucessão impecável de conceitos encadeados, uns aos outros. É, ao contrário, a história das necessidades e preocupações das culturas e grupos sociais os mais diversos, procurando contar os dias do ano, concluir trocas e transações, enumerar também seus membros, esposas, mortos, bens, rebanhos, soldados perdidos, mesmo seus cativos, procurando por vezes datar a fundação de suas cidades ou uma de suas vitórias. (IFRAH, 1997, p.xvii)

Assim, não sabemos ao certo quando a Estatística foi criada pela humanidade, mas que este conhecimento fora produzido para suprir novas necessidades humanas que se apresentaram.

A busca pelas compreensões sobre a realidade acerca do controle de quantidades, relacionadas a nascimentos, mortes, rebanhos, ciclos lunares, condições climáticas etc., ou ainda, o registro de outras atividades e serviços que perpassam a vida dos homens, esteve sempre presente nas relações humanas. Mesmo sem o desenvolvimento de um sistema numérico mais elaborado, o homem procurou, de algum modo, registrar os fenômenos coletivos. Nas imagens a seguir, da Serra da Capivara - Piauí, embora não possamos precisar a finalidade ou necessidade do registro, podemos perceber vestígios de representações pictográficas de quantidades. Tais representações, mesmo que rudimentares, expressam um dos recursos gráficos da Estatística.

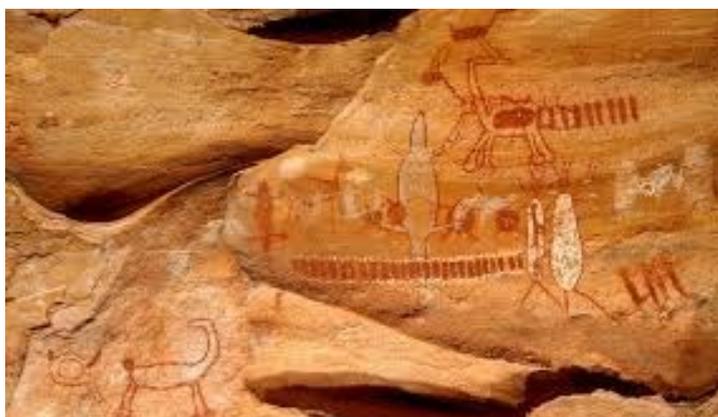


Figura 1—Possíveis registros estatísticos

Fonte: arquivo pessoal de Elaine Sampaio Araújo



Figura 2 —Possíveis registros estatísticos
Fonte: arquivo pessoal de Elaine Sampaio Araújo

Portanto, ao pensarmos em atividades de ensino sobre Estatística, vale refletir sobre essas relações que entendemos ser essenciais para o aprendizado de seus conceitos.

A seguir apresentamos um mapa com o sistema de conceitos relacionados ao ensino de Estatística.

3. Sistema de Conceitos

3.1 Introdução (EM CONSTRUÇÃO)

Sistema de Conceitos

4. Desenvolvimento da Atividade de Ensino

4.1 - Para início de conversa

A atividade de ensino proposta a seguir surge em continuidade aos trabalhos e conceitos desenvolvidos em ações pedagógicas anteriores. Inicialmente na produção de atividades sobre “Correspondência Um a Um”² fundamentada no movimento histórico de contagem de quantidades discretas e na variação destas na natureza e, posteriormente, no uso desse conhecimento para o desenvolvimento de atividades relacionadas à “Medidas e Geometria”³, com o objetivo primordial da construção das significações algébricas, aritméticas e geométricas.

Prosseguindo nas atividades e desafios do Ensino de Matemática na Infância, apresenta-se a Estatística.

Os conhecimentos estatísticos são essenciais para a construção da criticidade e autonomia do ser humano. É por meio deles que utilizamos dados numéricos a favor dos planejamentos diários e garantimos tomadas de decisões conscientes, com maiores chances de atender às nossas necessidades.

A inclusão da Estatística nos currículos do ensino básico vem se tornando uma realidade nas escolas. Os livros didáticos de matemática básica, em geral, contemplam capítulos associados aos conteúdos de Estatística, visando adequar o ensino à realidade atual.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCNs (1997) os conhecimentos estão descritos no bloco de conteúdos denominado “Tratamento da Informação”, cuja descrição é a seguinte: “Integrarão esse bloco, estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. (...)” (BRASIL, 1997, p. 40).

Para o Ciclo I do Ensino Fundamental, etapa correspondente à nossa proposta, os conteúdos desse bloco aparecem como:

Leitura e interpretação de informações contidas em imagens, coleta e organização de informações, criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas, exploração da função do número como código na organização de informações, interpretação de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida e produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas (BRASIL, 1997, p 52).

² Fascículo GEPEAMI – “Correspondência um a um”

³ Fascículo GEPEAMI – “Medidas e Geometria”

Mas será que os aspectos apresentados são suficientes para o uso social da estatística? Será que “tratar informações” é o mais importante dentre a gama de conceitos e procedimentos criados para atender as necessidades humanas relativas à compreensão do movimento de variabilidade de um fenômeno em determinado tempo e espaço?

Razão pela qual surge a necessidade de refletir sobre a forma como a Estatística se apresenta aos alunos nos diversos materiais didáticos. Até que ponto o “Tratamento da Informação” contempla a totalidade das etapas do Estudo Estatístico? O que o Professor precisa garantir, em termos de aprendizagem, para os alunos no que diz respeito à Estatística?

A proposta a seguir foi construída em resposta às observações realizadas sobre inúmeras atividades presentes em livros de Matemática, destinados às séries iniciais, considerando as relações essenciais da Estatística:

- ➡ O movimento de variabilidade de um fenômeno em determinado tempo e espaço;
- ➡ Percepção e observação da frequência de um fenômeno;
- ➡ Demonstração de regularidades;
- ➡ Realização de previsões e possibilidades da ocorrência de um fenômeno.

4. 2 - Apresentando o problema desencadeador

A atividade “O Aniversário do Gigante” possibilita aos alunos a vivência e compreensão das relações estatísticas. Esta foi desenvolvida com turmas de 1º Ano do Ciclo I do Ensino Fundamental a partir de uma história virtual, que apresenta a problematização de situações do universo infantil.

Visando contextualizar a aprendizagem, a atividade “O Aniversário do Gigante” dá prosseguimento a história virtual “O aniversário do Menino Verde”, vivenciada pelos alunos no estudo de “Medidas e Geometria”⁴. Essa história apresenta uma criança encantada que vivia na floresta e tinha muitos amigos, com os quais brincava diariamente. Todos moravam próximos da casa do Menino Verde, exceto o Anão e o Gigante. O Menino Verde os convidou para a festa e nesse caso, o Anão e o Gigante não podiam se perder, como já havia acontecido. Na situação anterior, a instrução na forma de quantidades de passos gerou problemas com a diferença de tamanho dos personagens.

Na ocasião, os alunos apontaram diversas hipóteses, e após muitas tentativas de resolução compreenderam a necessidade de utilizar uma unidade padrão de medida (ainda que não convencional).

⁴ História baseada no texto “Medindo com o Curupira”, presente no trabalho de doutorado de Anna Regina Lanner de Moura (“A medida na criança pré-escolar”, 1996).

A familiaridade dos alunos com a História Virtual do “Menino Verde” é um agente favorecedor para a construção da nova proposta de atividade, pautada na Estatística.

Objetivos

Esta atividade visa pôr a criança diante da necessidade de perceber e vivenciar, por meio de uma história virtual, uma situação-problema de controle da variabilidade de um fenômeno em determinado tempo e espaço. Pretende instigá-la a observar a frequência com que ele ocorre, desencadeando a demonstração de regularidade.

O desenvolvimento da percepção e compreensão destas relações essenciais no contexto da história virtual acontece nas ações de observação e análise de dados por meio de instrumentos de coleta e registro, bem como, na realização de previsões e planejamentos comunicados numericamente, organizados em tabelas e gráficos. A história virtual permitirá que a criança vivencie todos os processos estatísticos de coleta, organização, comunicação e planejamento vinculado ao fenômeno desencadeador de análise.

Objetiva num segundo momento, ampliar a aprendizagem dos alunos, incentivando a aplicação dos conhecimentos adquiridos em outras vivências ou situações emergenciais do cotidiano.

Basicamente, a história virtual “O Aniversário do Gigante” traz a seguinte situação- problema: A partir de dados coletados, o Gigante precisa estabelecer regularidades e estimar as quantidades adequadas de lembrancinhas para cada grupo de convidados (adultos, meninos e meninas) de maneira a agradar particularmente cada um e não faltar lembrancinha para ninguém.

Conteúdos

Os conteúdos abordados na atividade são:

Contagem;	Cálculo da média;
Classificação;	Reconhecimento da moda;
População e amostras;	Cálculo da mediana;
Estimativa;	Cálculo de probabilidade.
Construção e análise de tabelas;	
Construção e análise de gráficos;	

4.3 - Dinâmica do trabalho com a história virtual

Contando a história

Tratando-se de uma história virtual, o material pedagógico descrito a seguir é importante instrumento mediador da atividade de ensino e pode contribuir efetivamente para a compreensão do problema estatístico presente na história e mobilização dos alunos para a sua solução. Para o desenvolvimento da atividade, foram utilizados:

- ➡ Bonecos de papel, representando os diversos personagens da história virtual;
- ➡ Folhas em branco, lápis e canetas para registros;
- ➡ Tabelas feitas pelo próprio Professor, com formas organizadas e não organizadas de registro;
- ➡ Palitos de sorvete;
- ➡ Cola;
- ➡ Máquina fotográfica e filmadora.



Figura 3 – Personagens e suas representações

História: O Aniversário do Gigante

Depois do aniversário do Menino Verde e de tanto os seres da floresta falarem sobre a tal animação, o Gigante também resolveu fazer uma festa de aniversário. Ele queria uma festa de arramba, portanto, ninguém poderia ficar de fora! A vontade era tanta, que toda a floresta foi convidada.

A felicidade do Gigante era tão grande que ele decidiu confeccionar lembranças diferentes para os adultos, para os meninos e para as meninas, de forma a agradar particularmente cada um (cada grupo). Mas surge um problema: as vilas da Floresta Encantada eram muito povoadas e ele não conhecia todas as pessoas. Só se lembrava de que no aniversário do Menino Verde havia mais meninos que meninas, e adultos, não foram convidados.

O Gigante, percebendo o problema, ficou preocupado. Como estimar a quantidade de lembrancinhas que deverá fazer para as meninas, para os meninos e para os adultos? Pensou ainda que se faltar lembrancinhas, alguns convidados ficarão tristes e, ele muito envergonhado. Por outro lado, fazer lembrancinhas a mais também não será legal, já que terá que gastar mais dinheiro com um consumo desnecessário.

O Gigante tem um grande problema para resolver e precisa de ajuda. Quem poderá ajudá-lo? De que forma?

4. 4 - Solução do problema

A História Virtual “O Aniversário do Gigante”, enquanto problema desencadeador traz uma série de perguntas: O gigante quer agradar a todos os convidados com lembrancinhas especiais. Como ajudá-lo? Como estimar a quantidade aproximada de meninos, meninas e adultos, evitando desperdícios? No aniversário do Menino Verde, foram à festa mais meninos que meninas. E agora? Será que no aniversário do Gigante também haverá mais meninos? E os adultos? Como saber quantos eles são, se no aniversário do Menino Verde não foram convidados?

A seguir, será apresentado de forma detalhada o desenvolvimento das atividades no que diz respeito à mediação do professor (P), assim como a apresentação das hipóteses levantadas pelos alunos (A) ao longo dos momentos de trabalho com a História Virtual, expresso por meio do diálogo.

P: Como fazer para ajudar o Gigante saber quantas lembranças confeccionar para meninos, meninas e adultos?

A1: Tem que contar as meninas e tem que contar os meninos.

P: Como fazer?

A2: Ele chama todo mundo.

P: Como conta então?

A2: Vamos fazer uma lista: meninos, meninas e adultos. (Orientou à professora como fazer isso, usando gestos).

A3: Vai colocando o corpo. (Disse, colocando uma ilustração sobre a outra)



Figura 4 – Contando o número de meninos, adultos e meninas.

A4: Quem ganhou?

(Fizeram a contagem e verificaram os totais)

A5: Adulto ganhou!

P: Atenção, não se trata de uma competição! Estamos coletando e quantificando os indivíduos de cada grupo. Vocês querem dizer que há mais adultos, certo?

(A intervenção da professora ocorre no sentido de enfatizar que nesse momento estão realizando a coleta de informações e, que a contagem é a ferramenta matemática usada para alcançar o objetivo proposto).

Com o propósito de que os alunos observassem a necessidade de fazer o registro dos totais, a professora parou a atividade para retomá-la em outro dia.

Ao retomar a atividade, as crianças afirmaram que havia mais adultos. Porém, ficaram em dúvida quanto às quantidades contadas. A professora, de forma intencional, questiona aos alunos sobre o número de adultos quantificados anteriormente e incentiva-os a perceber que era necessário ter registrado os totais naquele momento.

P: O que fazer agora?

A: Vamos contar de novo.

A professora questionou as crianças, sobre de que forma iriam proceder.

P: O que fazer para não esquecer?

A: Vamos marcar.



Figura 5 – Verificando o número de meninos, adultos e meninas.

Em outra aula, dando continuidade ao trabalho com a História Virtual, a Professora acrescentou a informação de que os alunos só coletaram as informações da Vila do Gigante, ou seja, só conheciam a quantidade de meninas, meninos e adultos de uma única vila. Retomou a História Virtual e enfatizou que “as vilas da Floresta Encantada eram muito povoadas e ele não conhecia todas as pessoas”. Buscando estabelecer a necessidade de coleta de novos dados necessários para a resolução do problema em questão, a professora apresentou os registros das outras vilas, que também participariam da festa.

A intencionalidade sobre a escolha dos instrumentos de registro é necessária nesse estágio da atividade. Nesse sentido, a Professora apresentou outros registros, organizados de formas diferenciadas,

modo a promover conflitos entre as crianças no momento da leitura das informações. É fundamental os alunos perceberem que a ausência de informações ou a desorganização destas no registro, prejudica a análise dos dados.

As crianças fizeram a leitura das tabelas:



Figura 6 – Tabelas apresentadas

Os registros acima foram lidos e compreendidos pelos alunos, visto a forma didática da organização das informações.

De maneira a desafiar intencionalmente as crianças, a professora trouxe outros dois modelos de registro. Por tratar-se de uma turma em início de alfabetização, as crianças tiveram dificuldades para ler as informações e buscaram apoio no registro construído inicialmente, onde constavam os nomes dos grupos: meninos, adultos e meninas.

Os registros organizados pelas crianças, a partir desse momento da atividade, foram chamados de tabelas, considerando o salto qualitativo na organização dos dados.



Figura 7 – Tabela apresentada e tabela de apoio

A última tabela apresentada foi a seguinte:

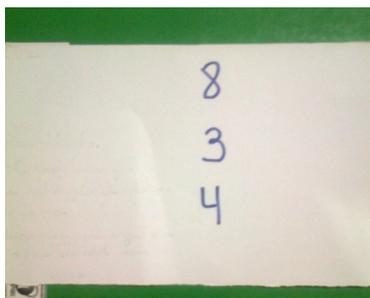


Figura 8 – Tabela apresentada e tabela de apoio

A princípio, as crianças arriscaram alguns palpites e a professora argumentou que a ordem de meninos, meninas e adultos nas tabelas apresentadas não correspondiam à ordem da tabela da Vila do Gigante. Os alunos ficaram confusos, levantaram diversas hipóteses tentando resolver o impasse. Após vivenciar esse conflito, a professora disse que conhecia os dados.

P: Como vamos marcar?

A: Vamos anotar os nomes.

Atendendo a solicitação dos alunos, a professora registrou os nomes dos moradores daquela vila:

ANA	ANTONIO	CARLOS
LUIZA	JOANA	JOSÉ
CRIS	LÚCIA	LUIZ
LUANA		BETO
		GUSTAVO
		HENRIQUE
		DAVI
		MATEUS

Figura 9 – Tabela registrada pela professora

P: Agora que entendemos todas as informações que nos passaram, precisamos informar ao Gigante, quantos são os seus convidados.

A: Vamos contar?

P: Como?

A: Preciso de mais mãos para me ajudar.



Figura 10—Contagem com as mãos

Ao somar as quantidades, as crianças foram registrando os totais, reproduzindo o modelo de tabela. Concluíram que, dentre os convidados, os adultos estavam em maior quantidade. E, que o número de meninas, era maior que o de meninos.

MENINOS	ADULTOS	MENINAS
30	37	33

Figura 11—Notações gráficas

Como somente a tabela denominada Vila Verde trazia título, a professora sugeriu a criação de títulos para as demais.

A: Como essa é a Vila Verde, deve ser a vila do Menino Verde, e as outras podem ser: Vila do Anão, Vila do Gigante e podemos escolher outras cores⁵.

P: Ótimo! Vamos nomeá-las então!

(Ao atribuir nomes para as tabelas, as crianças estão se apropriando de um aspecto estatístico relevante, ou seja, toda tabela deve ter um Título).

⁵A criança se remeteu às personagens da História Virtual “Aniversário do Menino Verde” tratada no Fascículo de Geometria e Medidas.

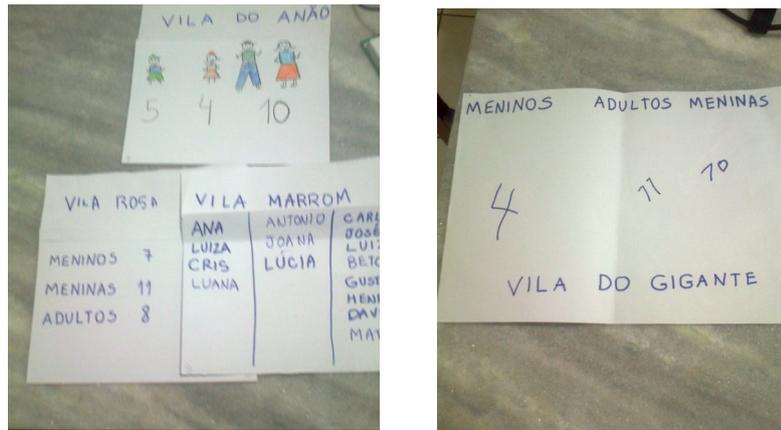


Figura 12 – Intitulando tabelas

Encerrando as atividades nesse dia, a professora enriqueceu o processo de desenvolvimento de algumas significações estatísticas, informando que todos os procedimentos que fizeram até agora fazem parte de um tipo de censo, usado inclusive nos dias de hoje.

Em outra aula, a professora prosseguiu lembrando as ações realizadas até o momento e sugeriu a análise dos dados coletados pelos alunos.

P: No aniversário do Menino Verde tinha mais meninos que meninas e agora vimos que há mais meninas. O que pode ter acontecido?

A1: Contando tudo dá isso.

(Nessa colocação vemos a fuga da criança para resolver logo a situação utilizando apenas a contagem e suas ideias matemáticas, sem usar o método estatístico).

A2: Veio gente de outros lugares.

A3: Tinham mudado.

A4: Foram viajar.

A5: Estavam de férias.

A6: Nasceram mais meninas.

Dica ao docente: Procurar totalizar valores bem diferentes entre si a fim de aumentar a variabilidade.

P: Vocês viram quantas hipóteses vocês têm? Estamos fazendo a análise dos dados que conseguimos, é uma das etapas da Estatística. Todas as suas sugestões podem ter ocorrido, afinal estamos lidando com amostras, que são partes da população.

Comunicando os dados...

A professora provocou as crianças com a seguinte questão:

P: Os duendes que irão confeccionar os presentes não conhecem números, como podemos ajudá-los a entender quantas lembranças de cada?

A1: Vamos juntar pauzinhos!

P: Vamos precisar de muitos pauzinhos e agora que limpamos nossa escola, será que vamos conseguir tantos? Será que temos algo aqui na sala que pode substituir os pauzinhos?

A2: Podemos usar palitos de churrasco.

P: Tenho poucos no armário.

A2: Podemos usar os palitos de sorvete que você tem bastante.

Então, observaram a tabela com os registros e separaram as quantidades de palitos correspondentes.

Meninos: 30

Adultos: 37

Meninas: 33

P: Como podemos enviar os palitos aos duendes?

A1: Vamos escrever uma cartinha!

P: Boa ideia! Mas os duendes não sabem ler. Como faremos essa carta?

A2: Amarra os palitos.

P: Pode perder.

A: Faz os pacotinhos, igual aos da casinha. (Ideia de agrupamento de dez em dez, referente ao sistema numérico decimal, trabalhada pela professora com a turma)

P: Ainda assim podemos perder os pacotinhos no caminho.

A2: Podemos colar os palitos.

P: Isso mesmo! Mostre-me como.



Figura 13 – Construindo o gráfico

P: Como os duendes saberão quantos meninos, meninas e meninos, só olhando as colagens?

A1: Escreve para ele.

P: Eles não sabem ler.

A2: Manda o Gigante avisar.

P: O Gigante pode se confundir, como nós mesmos já nos confundimos.

A3: Manda uma gravação.

P: Não posso emprestar meu celular.

A4: Já sei, desenha!

(Destaca-se novamente outro salto qualitativo no pensamento estatístico das crianças. Inicia-se o processo de construção de representações gráficas).



Figura 14 – Análise do gráfico

Após confeccionarem o gráfico, os alunos explicaram à turma como se faz a leitura, realizando a etapa de tratamento da informação.

4.5 - E a história continua...

A atividade de ensino apresentada é uma forma de organização pedagógica para a apropriação das significações estatísticas, sendo que ela se caracteriza como forma de aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno. Pois, nós professores ao pensarmos e organizarmos uma atividade de ensino também estamos nos apropriando dos conceitos nela presentes.

Sabemos da importância da intencionalidade pedagógica nas atividades realizadas em sala de aula, algo que vale ressaltar neste momento é o fato de que, acreditamos ser muito importante para as crianças a questão do motivo. Pois quantas vezes não enchemos nossas crianças com atividades sem sentido ou motivo algum para os pequenos? Então nós, como professores, precisamos refletir sobre este ponto e colocarmos de maneira clara para as crianças o motivo das atividades, ou seja, o problema desencadeador deve estar explicitado em todas as atividades que realizemos em sala de aula.

Por conta disso, seguem algumas sugestões de continuidade da proposta e de como utilizar a história virtual para o desenvolvimento de outros conteúdos.

Princípio multiplicativo⁶:

Para uma vila convidada, o Gigante separou uma mesa vermelha e uma azul e um conjunto de 3 bancos e 3 cadeiras. Ele quer deixar o salão mais bonito e não quer misturar bancos e cadeiras na mesma mesa. Como ele poderá fazer? De quantas formas poderá arrumar? Ou ainda, quantos conjuntos são possíveis organizar?

O professor pode utilizar essa atividade como introdução à sistematização do princípio multiplicativo, que significa trabalhar com todas as possibilidades de um determinado espaço amostral. No caso, as combinações possíveis seriam entre mesas, cadeiras e bancos. O registro pode ser realizado por meio de desenhos, tabelas e descrições.

Em sala de aula:

Para o desenvolvimento da atividade, foi apresentado para cada dupla ou trio de alunos, uma mesa azul,

⁶Atividade realizada em sala de aula.

uma mesa vermelha, três bancos e três cadeiras.

Diante da situação apresentada e utilizando o material didático, as crianças concluíram que seria possível organizar as mesas, bancos e cadeiras de duas formas. Como argumento, eles apenas trocavam as mesas de lugar. Esse momento foi registrado por meio de gravação em vídeo.



Figura 15 – Material didático

A professora não os corrigiu e intencionalmente solicitou que cada grupo fizesse o registro gráfico (desenho).



Figura 16 – Registros gráficos

Com o registro gráfico, os alunos notaram que foram feitas quatro combinações e não apenas duas. O que realmente aconteceu é que, durante a troca montaram-se quatro conjuntos por meio de dois movimentos e assim fizeram uso de operações do campo multiplicativo. Esse momento também foi gravado. Ou seja, os alunos inicialmente contaram os movimentos e não se atentaram às combinações, somente percebidas durante o registro gráfico.

Como finalização da atividade a professora apresentou às crianças os dois momentos (previamente gravados) com conclusões diferentes, confrontando-as por meio de questionamentos.

Uma conclusão interessante da turma foi “Dois mais dois é igual a quatro, portanto temos 4 conjuntos.”, referindo-se as duas respostas dadas.

Dica ao docente: Considerando a resposta dessa criança, em outra atividade seria interessante apresentar uma situação com 3 fatores, por exemplo três cores de mesas e três modelos de assentos. Dessa maneira, é possível observar se a criança está utilizando o princípio multiplicativo ou o aditivo.

As situações de aprendizagem precisam ser acompanhadas, avaliadas e repensadas pelo professor. Ainda, faz-se necessário que sejam retomadas junto aos alunos para que eles também reavaliem suas conclusões e juntamente com o grupo possam construir o conhecimento. Vale ressaltar que a manipulação do material nem sempre é suficiente para a compreensão de certo conceito ou ideia. Na ocasião vivenciada o apoio no registro gráfico foi decisivo.

Para fundamentar e sistematizar, a professora:

1. Construiu a árvores de possibilidades.

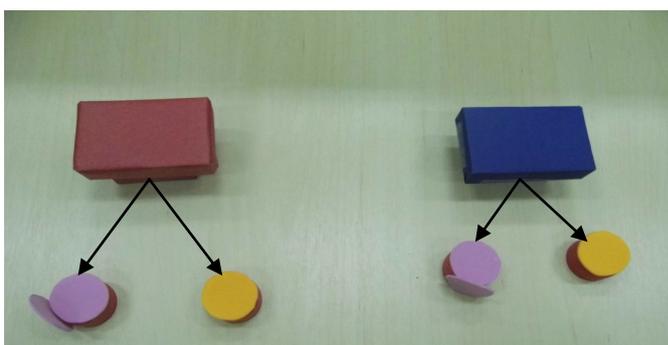
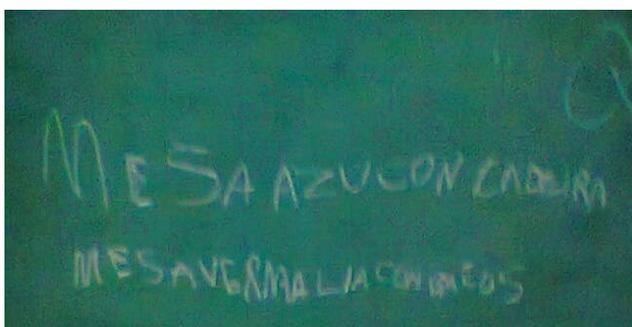
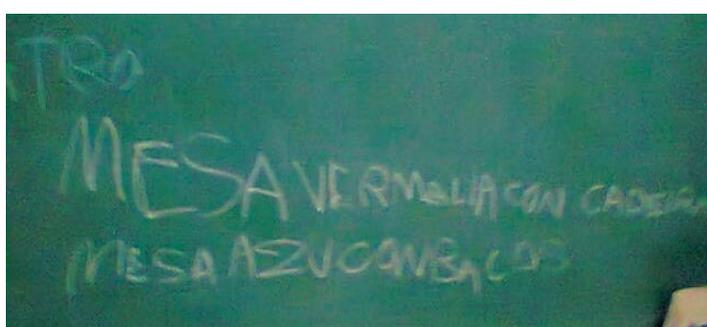


Figura 17 – Árvore de possibilidades

2. Realizou, com a participação dos alunos, o registro escrito.



“Mesa azul com cadeiras
Mesa vermelha com bancos”



“Mesa vermelha com cadeiras
Mesa azul com bancos”

Figura 18 – Combinações

Dando continuidade à História Virtual, a professora poderá criar novas situações de aprendizagem dizendo que uma nova vila foi formada na floresta e, dada a proximidade da festa, não será possível ir até lá para contar os convidados de cada grupo. É possível prever quantas lembrancinhas devem ser feitas para contemplar os diferentes grupos, de forma a garantir que não falte para um ou sobre para o outro?

Uma maneira de conduzir a atividade seria a proposta de trabalhar com os conceitos de **mediana e média**. Uma possibilidade de iniciar as discussões poderia partir de algumas questões:

➡ Como podemos prever quantas lembrancinhas deverão ser feitas para cada grupo, aproximadamente, incluindo essa nova vila e sem contar os integrantes?

➡ As informações das outras vilas, já conhecidas por nós, podem nos ajudar a fazer essa previsão? Como? Vamos retomá-las?

Na continuidade poderíamos:

➡ Analisar as informações de cada grupo. *Como?* — Dividir a sala em três grupos e solicitar que cada um registre as informações de uma categoria de convidados. O Grupo 1, registrará as quantidades de meninos de cada vila. O Grupo 2, as quantidades de meninas. O Grupo 3, as quantidades de adultos.

Dado o intervalo de tempo para que os alunos consultem as tabelas e registrem os dados, a professora propõe que cada grupo registre na lousa as informações. Para a continuidade da atividade, relataremos apenas a condução de um grupo. O mesmo processo deverá ser realizado para os dados referentes à meninas e adultos.

Meninos

5 7 4 6 8

➡ Olhando para os números, qual deve ser o mínimo de lembrancinhas a serem feitas, para que não falte para ninguém?

➡ E o máximo, a fim de que não sobrem muitas?

*O objetivo dessas questões é a reflexão acerca do conceito básico de mediana.

O professor registra as respostas na lousa e deixa propositalmente três espaços entre eles – referentes às demais anotações.

4 _____ _____ _____ 8

➡ Onde colocaremos as demais quantidades? (a ideia é fazê-los perceber a necessidade da ordem crescente).

4 5 6 7 8

➡ Se fizermos 4 lembrancinhas, o que provavelmente acontecerá? (levá-los a observar que a chance de virem mais meninos é grande, já que há vilas com 5, 6, 7 e 8 meninos).

➡ Se fizermos 8, o que provavelmente acontecerá? (levá-los a observar que a chance de virem menos meninos é grande, já que há vilas com 4, 5, 6 e 7 meninos).

➡ Olhando para os números, há uma quantidade média entre esses valores?

Como as respostas podem ser variadas, o professor deve fazer algumas considerações:

O 5 está muito próximo do 4, ainda pode faltar!

O 7 está muito próximo do 8, ainda pode sobrar!

Quem está exatamente no meio deles?

➡ Riscar os números que não correspondem à mediana.

~~4~~ ~~5~~ 6 ~~7~~ ~~8~~

➡ Esse número que encontramos chama-se **MEDIANA**. E é um bom número para prever de forma acertada e, portanto, confeccionar lembrancinhas suficientes para os meninos.

Média

Dica ao docente: Para o trabalho com a média, ter o cuidado de escolher valores que resultem em uma média correspondente a um número natural.

➡ Escolher um aluno para representar cada vila conhecida e entregar palitos correspondentes à quantidade de meninos de cada uma. Exemplo: Vila Verde = 6 meninos = 6 palitos⁷.

➡ Precisamos encontrar um número que estime a quantidade de meninos da Vila Nova, mas cada vila tem um número diferente. Vamos encontrar um valor que seja igual para todas? Como faremos isso? Possibilitar que cheguem à ideia de divisão, e então, lhes apresentar, recolhendo os palitos e solicitando que façam a redistribuição.

⁷Recordando o conceito de correspondência termo a termo proposto no Fascículo de Correspondência um a um.

$$\text{Média} = \frac{6 \text{ (Vila Verde)} + 7 \text{ (Vila Rosa)} + 8 \text{ (Vila Marrom)} + 4 \text{ (Vila do Gigante)} + 5 \text{ (Vila do Anão)}}{5 \text{ (Número de Vilas)}}$$

$$\text{Média} = 30/5 = 6.$$

➡ Esse número que encontramos chama-se **MÉDIA**. E é um bom número para prever de forma acertada e, portanto, confeccionar lembrancinhas suficientes para os meninos.



4.6 - Jogos





Bilhar holandês



Bilhar holandês

- ➔ **Aprendizagem:** cálculo mental e estimativa.
- ➔ **Materiais:** computador com internet, tabuleiro feito com caixa de papelão e bolinhas de gude ou confeccionado com materiais diversos.
- ➔ **Número de jogadores:** em duplas.
- ➔ **Informação:** o jogo pode ser encontrado no site: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/sjoelbak-428032.shtml>



Figura 19 – Bilhar Holandês

- ➔ **Modo de jogar:** O jogador lança 8 bolinhas nas quatro casas de valores 2, 3, 4 e 1 e ao terminar os lançamentos, os dois participantes deverão estimar (antes da contagem) quantos pontos foram feitos. Assim

Quem mais se aproximar do valor, recebe os pontos feitos;

Quem acertar o valor exato, recebe os pontos feitos e 5 pontos de recompensa.

Problematizando

Caso os alunos já tenham demonstrado apreensões do cálculo mental, o jogo pode adquirir novas regras, de acordo com a intencionalidade do professor.

Exemplo: Os jogadores recebem mais que 8 bolinhas e se conseguir colocar duas bolinhas em determinada casa deverá duplicar o valor desta e assim, o 2 valerá 4, o 4, valerá 8 e assim por diante.



Quanto tem?



Quanto tem?

➡ **Aprendizagem:** contagem e estimativa.

➡ **Materiais:** pote transparente e com tampa, balas, bolinhas (ou outra coleção qualquer com mais de 20 objetos), papéis e lápis coloridos.

➡ **Número de jogadores:** Indeterminado.

➡ **Regras:** Com as crianças sentadas em círculo, pegar o pote fechado com os objetos e passar para que cada um olhe e dê seu palpite sobre quantos objetos tem ao todo. Cada aluno deverá anotar seu palpite. Após todos olharem, tirar 10 objetos de dentro do pote, contar com a ajuda deles e pedir que olhando os retirados, digam quantos acham que tem ao todo, fazendo outra estimativa. Propor questionamentos do tipo: tem mais ou menos de 10? Quantos a mais? Colocar tudo de volta dentro do pote, fechar e solicitar que anotem o valor. Assim que todos terminarem, abrir o pote e contar, com eles, os objetos. Anotar no quadro e ver quem chegou mais perto. Ao final, todos registram o valor do número de objetos do pote.

➡ **Problematizando:** Conversar com os alunos sobre adivinhar, estimar e em seguida propor que cada um, em casa, faça uma coleção de objetos e traga para a sala para que os seus amigos possam estimar a quantidade no seu pote de coleção. Eles podem trocar de pote com os colegas.



Bolas coloridas



Bolas coloridas

➡ **Aprendizagem:** probabilidade e análise de dados.

➡ **Materiais:** bolinhas de duas cores, saco opaco, duas trilhas numeradas de 1 a 10 (riscadas no chão, amarelinhas, etc.).

➡ **Número de jogadores:** duas equipes.

➡ **Regras:** num saco de pano opaco, introduzir 10 bolas do mesmo tamanho e de duas cores diferentes, por exemplo, 3 vermelhas e 7 azuis. Desenhar, no chão, duas trilhas numeradas de 1 a 10. O 5 é a posição de partida para ambas as equipes. Elas jogam alternadamente e cada jogada consiste em prever a cor da bola que vai ser extraída por um colega que está de olhos vendados. Após cada extração, a cor da bola é a reposta. Se a equipe acerta na previsão, avança uma casa, caso contrário, recua uma casa. Ganha a equipe que primeiro atingir a casa 10. Os alunos devem registrar sucessivas extrações para posterior análise e discussão.

➡ **Problematizando:** Terminado o jogo, os jogadores de cada equipe estimam o número de bolas de cada cor que estavam dentro do saco e conferem com ajuda do professor. Há certos fenômenos (ou experimentos) que, embora sejam repetidos muitas vezes e em condições idênticas, não apresentam os mesmos resultados. Por exemplo, no lançamento de dois dados (não viciados), os resultados são equiprováveis; porém não é possível determiná-los com certeza, ou seja, qual dupla de números de 1 a 6, vai ficar voltada par cima.



Pintando o sete



Pintando o sete

- ➡ **Aprendizagens:** adição, possibilidades e probabilidade.
- ➡ **Materiais:** dois dados (azul e vermelho), grãos de feijão, tabelas para marcar as jogadas e tabuleiro.
- ➡ **Número de Jogadores:** grupos de três alunos.
- ➡ **Regras:** cada jogador joga os dois dados, anota a quantidade nas tabelas e soma os pontos. Após a jogada , marca o resultado no tabuleiro com o grão de feijão ou, quando a soma das fichas for 7, **pinta-se o sete no tabuleiro**. Ganha o jogador que pintar todos os “setes”.
- ➡ **Problematizando:** discutir com as crianças as chances de somas .

Pergunta: dos números que conhecemos quais não terão chance?

Para o professor: se não há caso favorável são os chamados eventos impossíveis que são os subconjuntos vazios do espaço amostral.

Neste caso: evento b: ocorrência de soma zero ou evento c: ocorrência de soma um.

Conteúdos de probabilidade

Os fenômenos (ou experimentos) desse tipo recebem o nome de fenômenos aleatórios ou casuais.

Pelo fato de não sabermos o resultado certo de um fenômeno aleatório é que buscamos os resultados prováveis, as chances, as probabilidades de um determinado resultado ocorrer.

A teoria das probabilidades , segundo Laplace, é “o bom senso reduzido ao cálculo” e é quem “estuda a forma de estabelecer as chances de ocorrência de cada experimento aleatório” (GIOVANNI, BOJORNO, s.d, p. 132).

Elementos

Espaço amostral: é o conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório.

Podemos indica-lo por E.

Exemplo: jogar dois dados comuns simultaneamente e lê-se o número voltado para cima.

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Figura 20 – Espaço Amostral

$E = \{ (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), \dots, (6,6) \}$

São 36 os pares que constituem E.

Evento: é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Exemplo: evento A: “sair soma igual a sete”.

$A = \{ (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1) \}$

Número de casos favoráveis é seis.

Probabilidade: se, num fenômeno aleatório, o número de elementos do espaço amostral é $n(E)$ e o número de elementos do evento A é $n(A)$, então o cálculo da probabilidade de ocorrer o evento A é o número $P(A)$.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)}$$

$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

Algumas análises dos acontecimentos

- a) Por meio da análise do tabuleiro criado para o jogo o aluno deverá perceber nas possibilidades de soma, qual o número de casos favoráveis ele terá para vencer (dos números de jogadas ele precisa acertar cinco);
- b) A partir da análise do tabuleiro, observa-se a frequência em que o caso favorável ocorre (ocorrência da soma 7), ou seja, pela quantidade de feijões em determinada casa do tabuleiro ou pela quantidade de sete pintados, a criança percebe sua chances de vencer;
- c) A partir da análise da tabela, na coluna da soma, o aluno poderá perceber qual foi a soma de maior ocorrência, ou seja, qual foi a sua “moda” de soma;
- d) A partir da análise de qualquer coluna, realizar cálculos de moda ou mediana.

2	3	4	5	6
8	9	10	11	12
7	7	7	7	7

Tabela 1 – Tabuleiro

TABULEIRO

Tabela: Resultados do jogador:	Dados		
	AZUL	VERMELHO	SOMA NUMÉRICA DAS FACES
Sequência de jogadas			
1ª			
2ª			
3ª			
4ª			
5ª			
6ª			
7ª			
...			

Tabela 2 – Resultados do Jogador



Bota de muitas léguas



Bota de muitas léguas

- ➡ **Aprendizagens:** adição na reta numérica, multiplicação, combinação e probabilidade.
- ➡ **Material:** tabuleiro (30 casas) e dois conjuntos de cartões numerados:

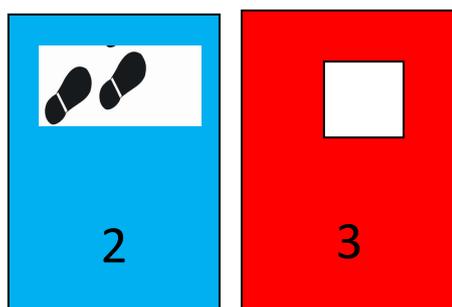


Figura 21 – Exemplos de Casas

Azuis: passadas de 1 a 2

Vermelhos: quantidade de casas de 1 a 5.

- ➡ **Número de jogadores:** Grupos de 3 ou 4 alunos.
- ➡ **Regras:** Cada jogador sorteia um cartão de cada tipo e executa o trajeto de acordo com as coordenadas. Exemplo: Uma carta com 2 passadas + Uma carta com 2 casinhas = 2 passadas de 2 casinhas cada = 4 casas. (Ideia da multiplicação). No momento das jogadas os alunos caminham pela trilha, realizando adição na reta numérica. Ganha o jogador que chegar primeiro ao fim da trilha.
- ➡ **Problematizando:** para finalizar a atividade o professor pode questionar os alunos sobre quais são as formas que eles podem caminhar no tabuleiro, chegando ao conceito de combinatória. Para ilustrar, pode-se construir uma árvore de possibilidades.

Alguns questionamentos podem direcionar esse trabalho:

- ➡ Identificação das possibilidades (combinações possíveis);
- ➡ Percepção da probabilidade de realizar um menor número de jogadas e chegar antes;

➔ Análise das tabelas e identificação da frequência das combinações;

➔ Prever as chances de chegar (vencer) na próxima jogada. Quantas casinhas faltam para chegar e qual/quais os eventos favoráveis (combinação que precisa sortear)?

Árvore de possibilidades

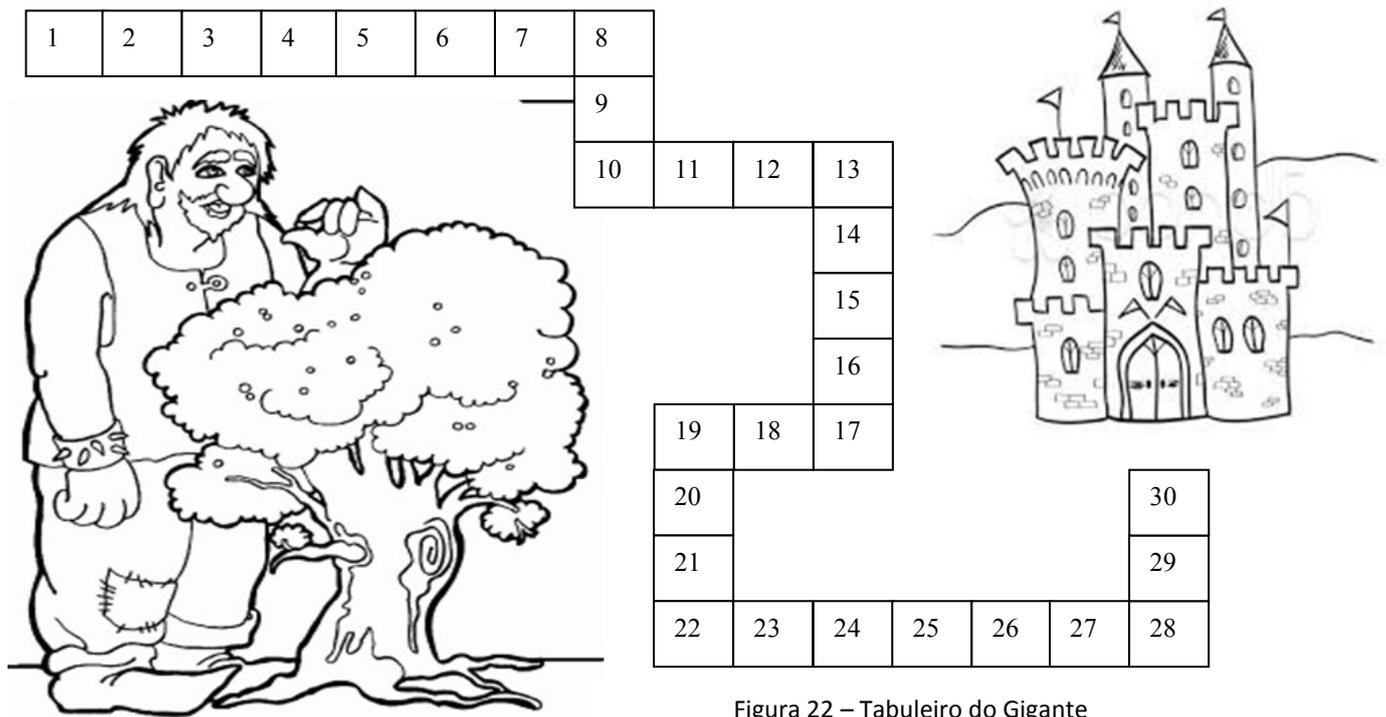
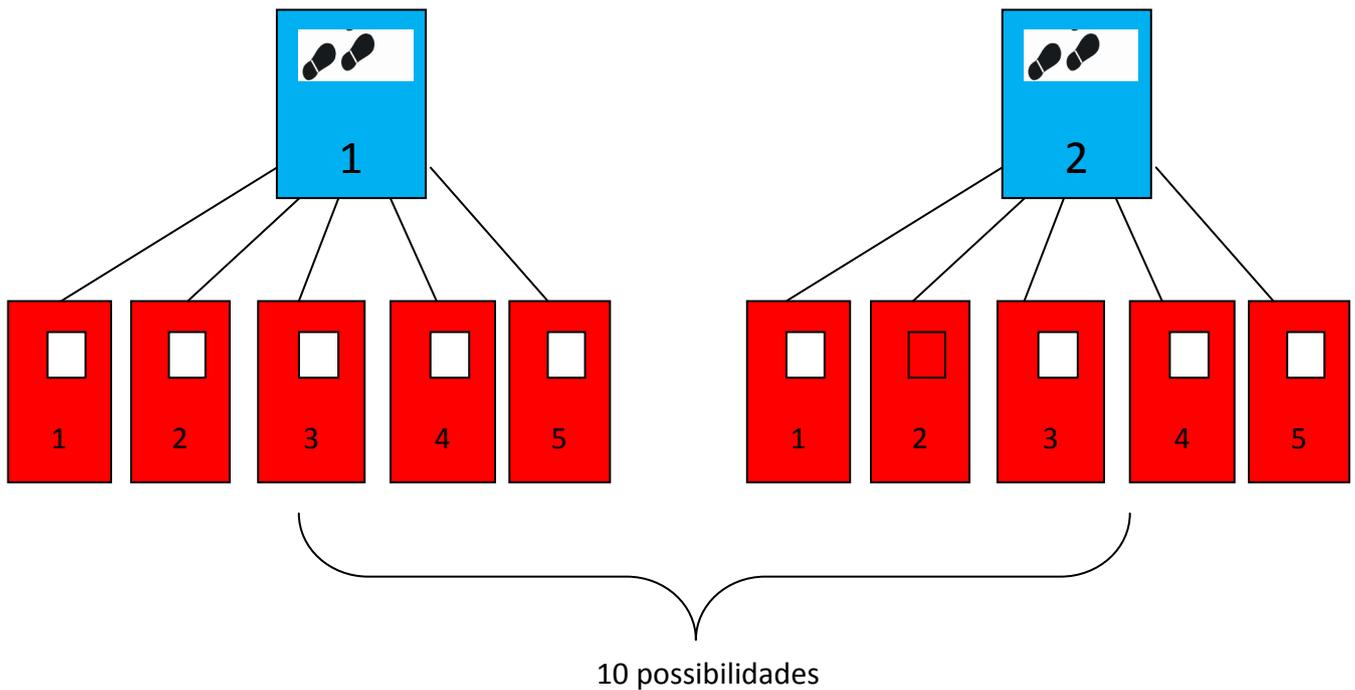


Figura 22 – Tabuleiro do Gigante

Referências bibliográficas

BONJORNO, J. R. Matemática Fundamental – 2º grau: volume único/ José Ruy Giovanni, José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

BRASIL. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática/Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional – Brasília: MEC. SEB. 2014.

CARAÇA, B. J. *Conceitos fundamentais da matemática*. 7. ed. Lisboa, Gradiva: 2010.

CASTRO, L. S. V. *Pontos de Estatística*. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1967.

IFRAH, G. *História Universal dos Algarismos*. Volume 1: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Tradução de Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997 _ 2v.

VOCÊ REALMENTE SABIA? Disponível em: <<http://www.vocerealmentesabia.com/2013/03/parque-nacional-serra-da-capivara-piaui.html>>. Acesso em: 01 de agosto de 2014