Versão On-line ISBN 978-85-8015-039-1
Cadernos PDE

VOLUME I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2008

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional

RACHEL SANTOS BORGES DAVID

EXPERIÊNCIAS COM PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

LONDRINA
2009

RACHEL SANTOS BORGES DAVID

IES: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA – UEL
ORIENTADOR: PROFA. DRA. ANA LUCIA DA SILVA
ÁREA CURRICULAR: MATEMÁTICA

Artigo apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE, do Núcleo Regional de Ensino de Londrina.

LONDRINA
2009

RESUMO: Este artigo tem por objetivo descrever as experiências de um projeto investigativo na aprendizagem de Probabilidade e Estatística. Com a utilização dos jogos das loterias da Caixa Econômica Federal, Mega-Sena, Dupla-Sena, Lotomania, Timemania, Quina, Loteca, Lotogol e Lotofácil foram explorados os conceitos probabilísticos e métodos estatísticos como ferramentas. O objetivo é de tornar realidade, na prática docente, os fundamentos de diferentes teorias de ensino e aprendizagem. Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, o aprendizado de Matemática destaca-se pelos Recursos da Comunicação e pela Resolução de Problemas, que permitem o desencadeamento de uma rede de significados. Realizada com alunos do Ensino Médio e integrando atividades matemáticas com situações da realidade, foi possível tornar mais dinâmico o processo ensino-aprendizagem e, conjuntamente colaborar para a construção do pensamento crítico dos estudantes.

Palavra-Chave: Loterias, Probabilidade, Estatística

ABSTRACT: This article aims to describe the experiences of an investigative project on the learning of Probability and Statistics. With the use of lotteries games CEF, Mega-Sena, Dupla-Sena, Lotomania, Timemania, Quina, Loteca, Lotogol e Lotofácil were explored and the probabilistic concepts and statistical methods as tools. The goal is to actualize in practice teaching the fundamentals of different theories of teaching and learning. The Curriculum Guidelines of Basic Education of Paraná, the learning of mathematics stands out for Resources Communication and Problem Solving, for triggering a network of meanings. Realized with high school students and integrating math activities with situations of reality, could become more dynamic, teaching-learning process and work together to build the critical thought of students.

Keyword: Lotteries, Probability, Statistics

1 INTRODUÇÃO

> Em certa época, uma pessoa era considerada instruída se soubesse ler; mas a sociedade tornou-se cada vez mais exigente. A educação moderna transmite ao aluno habilidades específicas, como a capacidade de ler, escrever, operar computadores e fazer cálculos algébricos. Esse quadro ampliado envolve várias disciplinas que utilizam diferentes abordagens visando a um objetivo comum - a busca da verdade. (TRIOLA, 1999).

A sociedade moderna encontra-se na denominada *Era da Informação*. A quantidade de dados a disposição das pessoas é tão grande que se torna necessário estudar parte dessa informação disponível para se tomar determinada decisão. Todavia, essa exposição a tantos dados enseja uma situação delicada: para muitos seria melhor não ter informação, e saber disso, do que ter a informação errada e pensar que é a correta.

No Ensino Médio o aluno deve conhecer e entender os conceitos básicos de probabilidade e estatística. A probabilidade deve promover a compreensão de parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos assim como suas chances de ocorrer. Na estatística, o aluno deve ter uma boa visão de um conjunto de dados, investigar as medidas de tendência central (como média, moda e mediana), as medidas de dispersão (como amplitude e desvio-padrão), e a natureza da distribuição (por meio de uma tabela de freqüências ou de um gráfico).

Os principais objetivos deste projeto são de desenvolver em cada aluno as capacidades de trabalhar em equipe, tomar decisões, comunicar-se com desenvoltura, formular e resolver problemas relacionados com situações contextuais. As atividades procuram fazer com que o aluno reflita sobre o que fez ou pensou, construa esquemas mais elaborados de pensamento, organize mentalmente pensamentos e ações, para aprender de novo e com maior qualidade e profundidade.

A meta e o sonho que determinam e justificam as fases do projeto envolvem estudos, pesquisas, construção, ensaio, e todas a ações que

forem necessárias para sua realização. Neste sentido nos sujeitamos à mesma prática, uma vez que as ações que tomamos estão também em desenvolvimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A prática pedagógica de investigações matemáticas tem sido recomendada por diversos estudiosos como forma de contribuir para uma melhor compreensão da matemática.

> É o estudante que busca, seleciona, faz conjecturas, analisa e interpreta as informações para, em seguida, apresentá-las para o grupo, sua classe ou sua comunidade (WODEWOTZKI e JACOBINI, 2004, p. 233).

Na investigação matemática o aluno é chamado a agir como um matemático, não apenas porque é solicitado a propor questões, mas, principalmente, porque formula conjecturas a respeito do que está investigando.

> Em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão só, que formulamos questões que nos interessam para as quais não temos resposta pronta, e procuramos essa resposta de modo tanto quanto possível fundamentado e rigoroso. (PONTE, BROCARDO & OLIVEIRA 2006, p. 9).

Ao iniciar uma determinada experiência de aprendizagem escolar, um aluno pode até saber os conceitos envolvidos na mesma, conceitos adquiridos espontaneamente, em geral mais carregados de afetos e valores por resultarem de experiências pessoais, onde ocorre através da interação com os outros, de influência dos meios de comunicação, de convivência social, pelos quais os significados são negociados, portanto, é importante levar em conta tais conhecimentos mediante uma confrontação verdadeira de visões e opiniões.

De outra coisa não trata Piaget, quando a propósito do ensino da matemática observa que muitas operações lógico-matemáticas já estão presentes na criança antes da idade escolar sob formas elementares ou triviais, mas não menos significativas. Mas acrescenta, em seguida: Uma coisa é aprender na ação e assim aplicar praticamente.

Frente aos jogos de azar como a: **Loteca, Lotogol, Quina, Lotomania, Lotofácil, Timemania, Mega-Sena, e Dupla-Sena**, foram realizadas investigações acerca das regras dos jogos, cálculos das probabilidades de se ganhar em determinadas loterias, cálculo do preço das apostas **x** quantidades de dezenas apostadas e outros casos. Práticas estatísticas como, por exemplo: a elaboração e aplicação de um questionário envolvendo Loterias, a participação dos grupos em uma pesquisa de "campo", ou seja, desenvolver uma pesquisa com um público amostra, obter a sumarização das informações coletadas, levando os alunos à análise dos dados obtidos, que associados aos acontecimentos aleatórios, possam ter uma visão realista de suas chances de ganhar e consigam guardar uma atitude crítica diante das "receitas" para dominar ao acaso.

A idéia aqui tem como foco principal oportunizar descobertas e técnicas que o educando se apropriará, no momento em que é o ser protagonista de suas ações, na busca de informações.

O jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se então o autoconhecimento. Estudantes, ao criarem analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e a dar explicações.

> Segundo (Smole & Diniz, 2001), ".....Oportunidades para os alunos falarem nas aulas faz com que eles sejam capazes de conectar sua linguagem, seu conhecimento e suas experiências pessoais com a linguagem da classe e da área do conhecimento que se está trabalhando. Quando se trata de matemática, sempre que pedimos a um jovem ou a um grupo para dizer o que fizeram e por que o fizeram, ou quando solicitamos que verbalizem os procedimentos que adotaram, relatando as etapas de sua pesquisa, estamos permitindo que modifiquem conhecimentos prévios e construam novos significados para as idéias matemáticas. Dessa forma,

> simultaneamente, os alunos refletem sobre os conceitos e os procedimentos envolvidos na atividade proposta, apropriam-se deles, revisam o que não entenderam, ampliam o que compreenderam e, ainda, explicitam suas dúvidas e dificuldades.

Como na formação de conceitos existe certa quantidade de ensaio e erro, utilizaremos o método da descoberta, para que os alunos aprendam os conceitos de Estatística e de Probabilidade, buscando o desenvolvimento de sua capacidade de investigação, de crítica e de independência intelectual. Mas Bloom (1972) assegura ser necessário que os alunos demonstrem sua capacidade de fazer algo com o conhecimento adquirido, isto é, que possam aplicar a informação em novas situações e problemas.

Segundo (PERRENOUD , 1998, pg. 27)

> A competência requerida hoje em dia é o domínio dos conteúdos com suficiente fluência e distância para construí-los em situações abertas e tarefas complexas, aproveitando ocasiões, partindo dos interesses dos alunos, explorando os acontecimentos, em suma, favorecendo a apropriação ativa e a transferência dos saberes, sem passar necessariamente por sua exposição metódica, na ordem prescrita por um sumário. (...) Novamente, esses conhecimentos, indispensáveis para a construção de competências, não podem ser mobilizados de maneira automática. Para torná-los, de alguma maneira, "operatórios", o ensino deveria propor múltiplas situações nas quais serão recursos, em primeiro lugar, necessários para o sucesso da tarefa e que, em segundo lugar, não são designados pelas instruções. (...) Tais esquemas são adquiridos pela prática, o que não quer dizer que não se apóiem em nenhuma teoria.

Ora quando falamos em competência, e revisando a literatura, entendemos como o *ato de "orquestrar" um conjunto de esquemas* que exige mobilização de uma série de operações mentais de alto nível, inclusive o controle reflexivo.

> Todos os indivíduos têm de dominar algum conhecimento de Estatística e Probabilidade para atuarem na sociedade. São conhecimentos fundamentais para analisar índices de custo de vida, para realizar sondagens, escolher amostras e outras situações do cotidiano. A competência nesses assuntos permite aos alunos uma sólida base para desenvolverem

> estudos e atuarem em áreas científicas como a Biologia e as Ciências Sociais. (LOPES, 1998)

Destaca-se nas **Diretrizes Curriculares da Educação Básica,** que os conceitos estatísticos devem servir de aporte aos conceitos de outros conteúdos específicos, com os quais sejam estabelecidos vínculos para quantificar, qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de maneira que sejam incorporadas às experiências do cotidiano.

Na Educação Básica, propõe-se que o trabalho com Estatística se faça por meio de um processo investigativo, pelo qual o estudante manuseie dados desde sua coleta até os cálculos finais.

> A **Estatística** e a **Probabilidade** devem ser vistas então como um conjunto de idéias e procedimentos que permitem aplicar a matemática nas questões do mundo real, mais especialmente aquelas provenientes de outras áreas, mas devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados, ou informações que não podem ser quantificadas diretamente ou exatamente. De fato, cabe à estatística analisar a intenção do voto em uma eleição ou o possível êxito do lançamento de um produto. Isto é feito através da pesquisa estatística que envolve amostras, levantamento de dados e análise das informações obtidas. Da mesma forma a probabilidade acena com resultados possíveis mas não exatos. Por isso a simples contagem ou análise combinatória é apenas instrumento deste tema, para que seja possível ao aluno se deter mais cuidadosamente nas questões da estatística e da probabilidade. (Smole e Diniz, 2002, p. 30).

3. ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

3.1 EXECUÇÃO DOS FAZERES

As experiências e expectativas em relação à aprendizagem de Probabilidade e de Estatística Descritiva, tendo como objeto de estudo as Loterias da Caixa Econômica Federal: **Loteca, Lotogol, Quina, Lotomania, Lotofácil, Timemania, Mega-Sena**, e **Dupla-Sena**, serão relatados a seguir.

Iniciamos com a leitura de um texto que traduz a chance de se ganhar na Mega-Sena utilizando a aposta mínima, o texto faz uma comparação interessante e curiosa, traz à tona a idéia do significado sobre estas probabilidades, e em sua exposição o relato é sobre a chance de se achar um único grão de feijão preto dentro de uma piscina, misturado a outras 14 toneladas de feijão do tipo carioquinha.

Texto extraído da Internet /2006 - (adaptado)
http://www.lotericawan-dall.com.br

LOTÉRICAS: WAN-DALL

Para ler e refletir ...

I) A possibilidade de acertar as 6 (seis) dezenas com uma aposta mínima é de 1 (uma) em 50.063.860 (cinqüenta milhões, sessenta e três mil e oitocentos e sessenta). Portanto quase 51 milhões. Sabe o que isto significa?

Mil grãos de feijão pesam 270g., 1 quilo possui 3.704 grãos. 230 sacos de sessenta quilos enchem um caminhão grande, que comporta 13.800 quilos e acumula um total aproximado de 51 milhões de grãos de feijão do tipo Carioquinha. Cada saco desta carga é aberto e os feijões vão enchendo uma piscina. Mistura-se-lhes 1 (um) único grão de feijão preto.

Você paga R$ 1,50, tem os olhos vendados, mergulha, agarra bem firme 1 (um) grão e sai da piscina. Retira a venda dos olhos, abre a mão e mostra. Se for o grão de feijão preto, ganha a aposta. Quando você faz 1 (uma) aposta mínima, é como se aceitasse esse desafio e está apto a acertar a MEGA-SENA. Sua coragem é justificada, pois: **"QUEM ACREDITA QUE VAI GANHAR, NÃO TEM MEDO DE PERDER".**

II) SORTE, SORTE, SORTE

Qualquer um que seja premiado em loterias deve alcançar agradecimentos em todas as direções. Pelo que pudemos apurar, não existe nenhuma resposta para todas as indagações a respeito do fator sorte. Mesmo aquele que foi, um dia, agraciado pela sorte, não consegue uma explicação lógica para que possa estabelecer uma repetição.

Por trabalharmos no ramo, chega-nos muitas histórias sobre ganhadores de prêmios em loterias, que depois perderam tudo acreditando que poderiam repetir a façanha. Usando certos parâmetros, que pareciam nítidos e infalíveis, passaram a apostar valores maiores, como se investindo na certeza. Acabaram na miséria; financeira e até moral. É preciso ter-se juízo.

> Ao ganhar um bom prêmio, procure refrear a ganância e administrar a impetuosidade. O ditado sempre diz: "quem muito quer tudo perde", deve ter sua origem junto a algum assíduo perdedor. Porém, com prudência e cautela, nunca desanime. Todos têm o dia de sorte. E o seu pode estar próximo. Boa sorte!

III) PRÊMIO PARA QUE TE QUERO!

> Os prêmios obtidos nas loterias de prognósticos promovidas pela Caixa costumam ser altamente compensadores. Os que acumulam por vários concursos chegam a somar verdadeiras fortunas. Alguns apostadores, num ímpeto, podem evidenciar desprezo pelos prêmios menores, como os proporcionados pela Quina, que tem dado uma média de R$ 300.000,00.
>
> Numa melhor análise, sabemos que um prêmio deste porte equivale a 50 anos de trabalho ininterrupto de quem ganha R$ 500,00 por mês. Analisemos: R$ 300.000,00 divididos por R$ 500,00 é igual a 600 meses, que divididos por 12 meses é igual a 50 anos. Ufa!

Na seqüência, foram realizadas as inscrições dos alunos para a formação de grupos, e em seguida os sorteios das loterias, da Caixa Econômica Federal, com que cada grupo ficou responsável.

Antes de iniciar as atividades relativas a este projeto, a abordagem sobre: Análise Combinatória e noções sobre o conceito de Probabilidades foram trabalhadas com objetivo de propiciar ferramentas para o desenvolvimento das atividades futuras.

Segundo Perrenoud

> As noções de dispositivo e de seqüência didáticos chamam a atenção para o fato de que uma situação de aprendizagem não ocorre ao acaso e é engendrada por um dispositivo que coloca os alunos diante de uma tarefa a ser realizada, um projeto a fazer, um problema a resolver. [...] Nesses casos, há um certo número de *parâmetros* que devem ser dominados para que as aprendizagens almejadas se realizem. (PERRENOUD, 1996, p. 33)

As experiências dos alunos do Ensino Médio destacam-se pelas ***relações e possibilidades*** que se estabelece nos grupos aos quais

pertence, inicia-se a discussão, o choque das representações obriga cada um a colocar de forma precisa seu pensamento e a levar em conta o dos outros.

> O trabalho coletivo exige um aprendizado por parte de todos, visto que de início se manifestam os vícios, até como conseqüência da falta deste tipo de prática: falta de objetividade nas colocações; necessidade de falar, de ocupar o centro das atenções; falta de empatia (capacidade de se colocar no lugar do outro); impaciência para ouvir os colegas, etc. (VASCONCELLOS, 1998, p. 101)

Quando se propõem métodos de aprendizado ativo, o que se pretende é educar para a iniciativa, pois a cidadania que se quer construir implica participação e não se realiza na passividade.

> A resolução de problemas está intimamente relacionada à aprendizagem de conteúdos, o recurso à comunicação é essencial, pois é o aluno, falando, escrevendo ou desenhando, que mostra ou fornece indícios de que habilidades ou atitudes ele está desenvolvendo e que conceitos ou fatos ele domina, apresenta dificuldades ou incompreensões. Os recursos da comunicação são novamente valiosos para interferir nas dificuldades encontradas ou para permitir que o aluno avance mais, propondo-se outras perguntas ou mudando-se a forma de abordagem. (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 95).

Nestas perspectivas, cada grupo teve que compreender e apresentar para sua turma: as regras de sua loteria, os cálculos das probabilidades de se ganhar o prêmio máximo com aposta mínima e máxima, os cálculos dos valores das apostas variadas, emitindo juízo acerca do valor cobrado numa aposta máxima se é justo ou não, com exceção das loterias que possuem aposta única. Os volantes desses jogos apresentam uma série de informações que podem ser exploradas num contexto de combinatória e probabilidades.

> Na primeira etapa do projeto, os grupos apresentaram as informações básicas de suas loterias, como nome, data de criação, arrecadação bruta, premiação, impostos, regras do jogo, destino das taxas retidas pela Caixa Econômica Federal, modalidade de apostas (surpresinha, teimosinha,...), etc. Em

geral, não houve dificuldades para as equipes que se organizaram. Grupo da QUINA

O exercício da postura crítica exigiu a reflexão sobre cada parte do problema e sobre ele como um todo, neste ambiente o “erro” deixou de ser encarado com aversão e passou a ser uma oportunidade de superação.

Estas diferenças e peculiaridades permitiram: observações, comparações e análises por parte do educando, uma vez que participou e se apropriou dos diferentes processos de cálculos de probabilidades apresentados por outros grupos.

Nas figuras 1, 2 e 3, temos uma amostra das atividades realizadas pelos alunos da 2ª série do E.M. do Colégio Estadual Vicente Rijo, acerca da comprovação das probabilidades descritas em um volante de loteria:

Fotos do desenvolvimento das atividades

Figura 1
Grupo da Mega-Sena apresentando
os cálculos de probabilidade

Figura 2
Grupo da Lotofácil apresentando
os cálculos de probabilidade

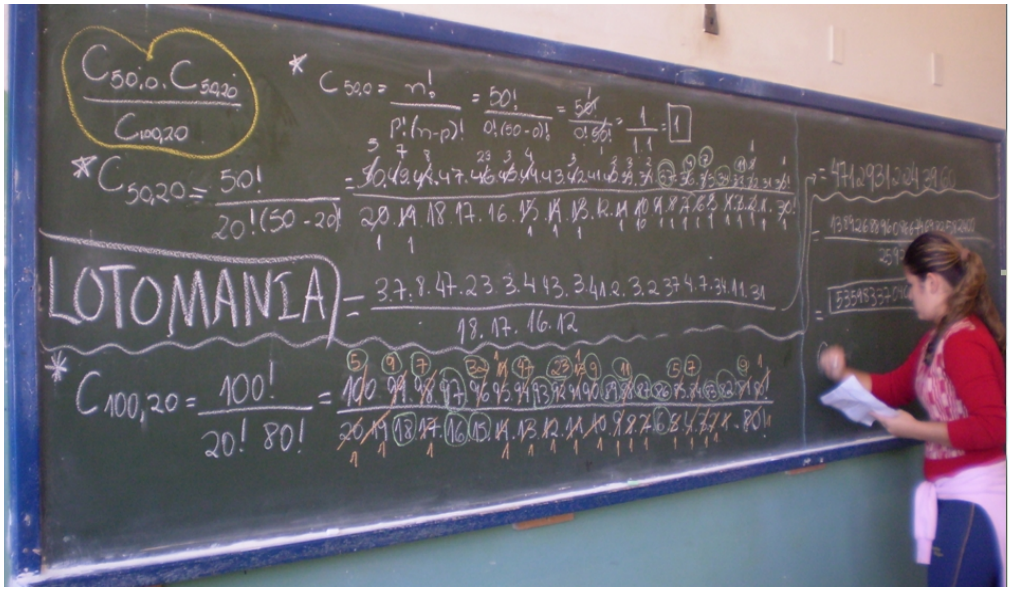

Figura 3
Grupo da Lotomania apresentando
os cálculos de probabilidade

As loterias são uma forma de imposto livremente consentida pelas camadas menos favorecidas da sociedade. O usuário compra não muito caro um pouco de esperança de ficar rico. Mas a probabilidade de ganhar o grande prêmio é muito pequena: é o gênero de probabilidades que costumamos negligenciar (como a de receber na cabeça um objeto mortífero enquanto caminhamos pela rua). [...], os ganhos, grandes ou pequenos, não compensam em média o preço dos bilhetes, e o

> cálculo das probabilidades mostra que temos praticamente certeza de perder dinheiro se jogarmos regularmente. [...] De fato, comprar um bilhete de loteria de vez em quando pode não ser loucura, se obtivermos com isso um prazer adequado. Ruelle (apud ENTLER, 1997)

Obviamente se fosse possível alguma previsão utilizando o cálculo de probabilidades, os estatísticos estariam ricos.

O próximo momento foi a aplicação de problemas-situações que envolveram Estatística Descritiva, por meio de aulas expositivas, explorou-se os conceitos das medidas de tendência central: média aritmética, mediana e moda, bem como sua importância e significados. Além disto, nestes problemas de aplicação, abordamos sobre o importante papel das medidas de dispersão em torno dos dados obtidos: a variância e o desvio padrão, como fator decisivo nas interpretações e conclusões destes problemas.

No momento da formulação do questionário, os grupos foram assim questionados: Quem deseja as informações? O que devemos perguntar no questionário? Por que e para que se desejam estas informações? Quando deverá ser concluída a pesquisa?

Segundo Azevedo e Campos (1982 p. 15-16):

- O questionário deverá ser apresentado com a máxima clareza.
- As perguntas devem ser formuladas de tal modo que as respostas sejam objetivas e possam ser facilmente apuradas, evitando a dissertação própria de cada informante, pois uns dariam a resposta em três linhas, enquanto outros gastariam uma página inteira.
- A disposição das perguntas deve apresentar uma seqüência lógica de raciocínio, além de oferecer espaço suficiente para as respostas.
- O questionário, via de regra, não deve ser extenso, pois do contrário prenderia o informante por muito tempo.
- As perguntas devem ser inéditas.
- A tiragem completa dos exemplares do questionário não deve ser feita logo de início; é aconselhável que um pequeno percentual seja tirado e aplicado a uma parcela de informantes, [...] a fim de testar a adequação do questionário.

Os grupos elaboraram em horário extra-classe, os questionários com cinco perguntas, segundo seus interesses e criatividade. A seguir um modelo de questionário.

MEGA-SENA

A. Idade (anos):
( ) Entre 14 e 21 ( ) Entre 36 e 59
( ) Entre 22 e 35 ( ) 60 ou mais

B. Estado Civil:
( ) Solteiro (a) ( ) Viúvo (a)
( ) Casado (a) ( ) Desquitado (a)

C. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

D. Grau de escolaridade:
( ) 1º gr. incompleto ( ) 1º gr. completo
( ) 2º gr. incompleto ( ) 2º gr. completo
( ) 3º gr. incompleto ( ) 3º gr. completo

E. Renda familiar:
( ) Até R$ 1.000,00
( ) Entre R$ 1.000,01 e R$ 3.000,00
( ) Entre R$ 3.000,01 e R$ 5.000,00
( ) Acima de R$ 5.000,00

F. Questionário:

F.1. Em média, com que freqüência o senhor (sra) aposta na Mega-sena?
( ) Não aposto
( ) Aposto de vez em quando
( ) Quando o prêmio está acumulado
( ) Aposto 1 vez por semana
( ) Aposto mais de 1 vez por semana

F.2. Menos da metade da arrecadação da Mega-sena é destinada à premiação total dos ganhadores. O senhor (sra) sabia disso?
( ) Sim ( ) Não

F.3. Na Mega-sena, o senhor (sra) já foi premiado (a) por acertar a sena, quina ou quadra?
( ) Não, nunca ganhei nada
( ) Sim, ganhei 1 ou 2 vezes
( ) Sim, ganhei 3 ou mais vezes

F.4. Quando joga/jogou na Mega-sena, o senhor (sra) costuma fazer/fez quantas apostas?
( ) Nunca apostei
( ) 1 aposta de 6 dezenas
( ) 2 apostas de 6 dezenas
( ) 3 ou mais apostas de 6 dezenas
( ) Aposto com 7 ou mais dezenas

F.5. Se ganhasse um valor muito alto na Mega-sena, o que compraria primeiro?

R:_____

Figura 4
Modelo de questionário

Os grupos realizaram a pesquisa de campo com um público amostra em horário extra-classe e em locais previamente definidos. Os alunos de cada grupo de loteria ficaram responsáveis pelas entrevistas, subdivididos em grupos de dois ou de três, tendo: o orador e o redator. Foi explicado aos estudantes a respeito das atitudes e objetivos que cada grupo deveria ter em relação às pessoas entrevistadas, entre elas a de não opinar ou fazer as perguntas de modo tendencioso e de serem extremamente educados.

A entrevista é uma dinâmica que envolve simultaneamente: o intelectual, o emocional e o relacional, estas experiências evidenciam a comunicação de um conhecimento adquirido, oferecendo certamente a ocasião para consolidá-lo.

Foto da entrevista

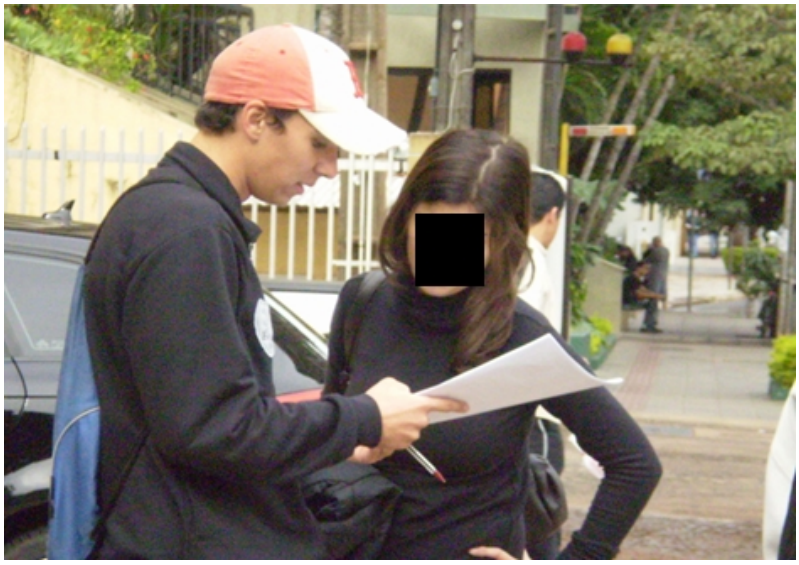

Figura 5
Pesquisa de campo

Com a utilização do programa Excel, no laboratório de informática, foi simulado uma atividade sobre o Cálculo de Lucro Líquido de uma determinada empresa com o objetivo dos grupos executarem: a tabulação de dados, os cálculos de porcentagem e possíveis representações gráficas. Neste contexto ensaiaram funções como: inserir linhas, alterar o tamanho de várias colunas, formatarem letras, selecionar: tipos, tamanhos e cores, definir molduras, centralizar rótulos em faixa de células, colocar ou retirar títulos, mudar o tipo de gráfico, além e outros.

As figuras 7 e 8 destacam a atividade trabalhada com os alunos da 2ª série do E.M., no laboratório de informática.

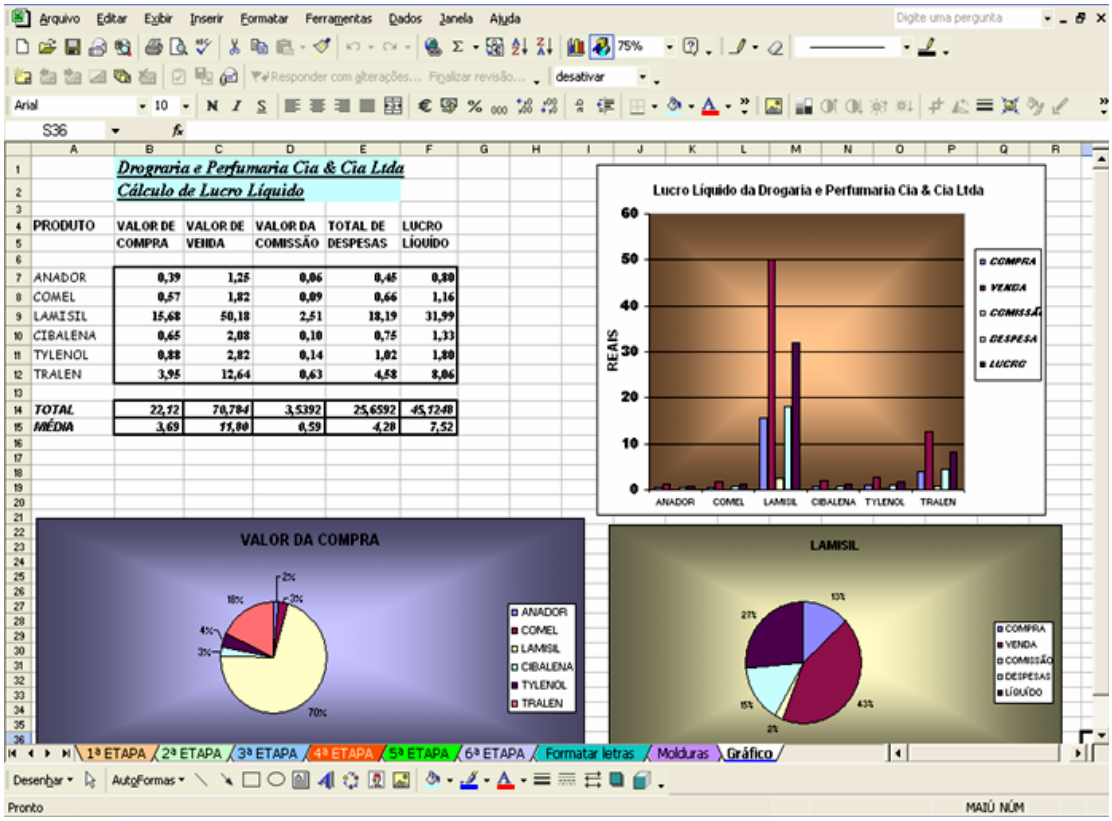

Figura 7
Tabelas e gráficos na planilha Excel

Figura 8
Atividades na planilha Excel

> Por meio da pesquisa de campo procuramos conseguir os dados necessários para a realização dos gráficos e obtenção de resultados que expliquem a pesquisa feita. Ao realizarmos esta parte do trabalho observamos a faixa etária, sexo, renda familiar e escolaridade das pessoas que costumam jogar nas Loterias da Caixa Econômica, e se esses fatores influenciam na opinião e na aposta de cada indivíduo. Grupo da loteria LOTOGOL.

3.2 AVALIAÇÃO

O conjunto de atividades realizadas pelos alunos foi bastante amplo: com propósito de produzir efeitos e resultados concretos, nos beneficiamos dos recursos da comunicação em sala de aula desde a produção de relatórios e textos matemáticos à utilização das habilidades de comunicação como ler, ouvir, observar, questionar, interpretar e avaliar seus próprios caminhos. Por outro lado, pudemos avaliar o trabalho escrito sobre todo o processo, a divulgação do projeto, e finalmente conferir a aprendizagem com um “Teste Piloto”.

A observação dos alunos trabalhando no sistema exige bastante tempo e esforço, mas permite recolher informações da eficiência do sistema que vão além dos resultados de análise de um teste escrito. Sem dúvida, o teste ao qual nos referimos deve ser aplicado, pois visa registrar um comportamento “preciso” em relação a um determinado estímulo, isto é, verificar os resultados da ação pedagógica.

De fato,

> A oralidade utilizada como recurso na resolução de problemas pode ampliar a compreensão do problema e ser veículo de acesso a outros tipos de raciocínio. Falar e ouvir nas aulas de matemática permite uma maior troca de experiência, [...] amplia o vocabulário lingüístico da classe e faz com que idéias e procedimentos sejam compartilhados. (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 126)

Entende-se por problema, “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (ONUCHIC, 1999), isto é, qualquer situação que estimule o aluno a pensar e que possa interessá-lo.

Quando os alunos fizeram suas últimas avaliações calendarizadas do ano, foi aplicado junto um “Teste Piloto” contendo conteúdos trabalhados no projeto de Probabilidade e Estatística.

A seguir apresentamos um quadro que indica os temas propostos em cada questão:

QUESTÃO Nº	ASSUNTO DA QUESTÃO
1	Experimentos Aleatórios
2	Espaço Amostral
3	Evento
4 (a, b,c)	Probabilidade
5	Estatística Descritiva
6	Análise de Gráfico
7	Medidas de Dispersão
8	Programa - Excel

Quadro 1
Temas das questões do “Teste Piloto”

Os testes possuem explanações sobre as noções dos assuntos disponibilizados no quadro 1. No quadro 2, disponibilizamos as formas (ou tipos) das questões selecionadas.

QUESTÕES	FORMATO
1, 2, 3, 5, 6, 7 e 8	Teste com 5 alternativas
4 (a, b,c)	Associação (3 itens)

Quadro 2
Formas das questões do “Teste Piloto”

3.3 RESULTADOS

O “Teste Piloto” foi uma das avaliações desse processo que contribuiu para a verificação dos conceitos básicos adquiridos durante esta experiência. A ênfase na observação da capacidade do aluno em se expressar claramente, nas interferências feitas pelo professor, auxílio na superação de dificuldades, análise do progresso de cada aluno são atributos relevantes neste processo de avaliação. A importância do “Teste Piloto” é que ele nos dá uma referência de como e quanto estes conceitos foram aprendidos pelo educando.

No gráfico 1, apresentamos o resultado geral dessa avaliação.

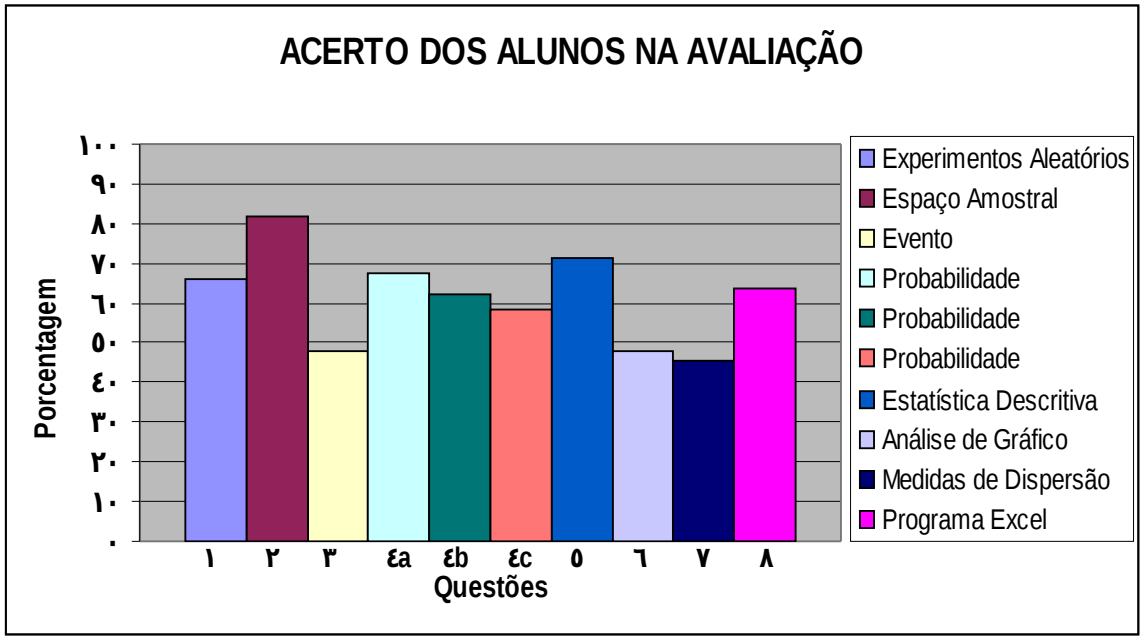

Gráfico 1
Resultados da avaliação do Teste Piloto

Optamos por um relato sucinto dos resultados obtidos, uma vez que as situações propostas são parte das práticas de nossa seqüência didática.

Como os alunos se empenharam com interesse na realização do “Teste Piloto”, isto leva a crer que este fato colaborou para que os resultados aqui obtidos retratassem, na melhor forma, os conhecimentos básicos adquiridos ao longo desse processo.

Vemos que nas questões 2 e 5 a porcentagem de acerto foi superior a 70%. Entre 60% e 70% de acertos estão as questões 1; 4-a; 4-b e 8. Nas questões 3; 4-c; 6 e 7 houve uma quantidade de acertos inferior a 60%. Os resultados obtidos alcançaram níveis satisfatórios de aprendizagem. As

questões 3 e 7 se referem a assuntos pontuais, que possivelmente não foram abordadas com destinação adequada de tempo.

Este teste é nossa melhor indicação de que, através deste Projeto, pudemos alcançar a apreensão de modo significativo e abrangente das noções de Probabilidade e Estatística.

4. CONCLUSÃO

Como resultado da aplicação dessa metodologia de ensino de Estatística e Probabilidade verificou-se maior interesse e participação dos alunos nas atividades propostas e, por conseqüência, houve um melhor desempenho das relações entre o que se sabe e o que se está aprendendo. Trabalhamos nesse processo com atividades planejadas utilizando as loterias oficiais da Caixa Econômica Federal como instrumento em um processo investigativo.

Acredito que esse trabalho possibilitou um maior amadurecimento nos alunos, qualificando-os para desenvolver outras atividades, uma vez que o tema escolhido foi de interesse comum e criado para permitir diálogo entre a sala de aula e a sociedade por meio de questionamentos, pesquisas de caráter consultivo e de campo.

O exercício de construção do conhecimento estatístico e probabilístico, em sala de aula, precisa e necessita do diálogo entre professor-aluno-teoria-prática, segundo Costa e Silva (2003). O que podemos afirmar é que a motivação do aluno está na conquista do saber e no incentivo de aprender para continuar aprendendo. Em todas as apresentações feitas pelos grupos os recursos à comunicação foram intensamente valorizados, pois estes desenvolvem no educando habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos, levando-o a uma autonomia para investigar e resolver problemas.

Em nossa proposta de ensino a teoria e prática nortearam as atividades planejadas e isto parece ter motivado consideravelmente os alunos, levando-os ao início de uma aprendizagem significativa das noções do campo conceitual de Probabilidade e Estatística.

Do controle dessa experiência com alunos do Ensino Médio poderemos detectar, levando em conta novos resultados ao longo dos anos, se estes foram satisfatórios, isto é, se os educandos reagiram favoravelmente ao método proposto, tanto quanto à aceitação para a execução deste projeto, bem como pelos níveis de aprendizagem alcançados.

5. BIBILIOGRAFIA

_____. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Reestruturação do ensino de segundo grau no Paraná.** Curitiba: SEED/DEPG, 1993.

AZEVEDO, Amílcar Gomes; CAMPOS, Paulo Henrique Borges de. **Estatística básica.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R., MASIA, B. B. - **Taxionomia de objetivos Educacionais** compêndio segundo: Domínio Afetivo, Porto Alegre: Globo, 1972.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.

COSTA, B. M. G. C. e SILVA, A. S. **O Ensino da Estatística através da pesquisa:** do despertar a construção de conhecimentos. Anais do IX Seminário IASI de Estatística Aplicada – Estatística na Educação e Educação Estatística. Rio de Janeiro, 2003.

HUBERTY, Carl J., DRESDEN, Janna & BAK, Byung-Gee. **Relations among Dimensions of Statistical Knowledge**. Educational and Psychological Measurement, 53 (2), 1993, 523-532.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 12 ed.: Vozes, 1988.

LIMA, Elon Lages et al. **A matemática do ensino médio :** volume 1. 7.ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2004 (Coleção do professor de matemática).

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental:** uma análise curricular. Campinas: UNICAMP, 1998.

LOPES, C. A. E.; FERREIRA, A. C. A estatística e a probabilidade no currículo de matemática da escola básica. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Recife: UFPE, 2004, p. 1-30.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; Lima, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de Probabilidade e Estatística.** 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004

ONUCHIC, L. L. R.. **Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas**. Rio Claro: UNESP, 1999.

PERRENOUD, Philippe, (1998a). **Construire des compétences dès l'école.** 2ª ed. Paris: ESF. (edição brasileira: *Construir as competências desde a escola.* Porto Alegre: Artmed, 1999).

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SMOLE, **Kátia Stocco**; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: **habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, Kátia Stocco ; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, Escrever e Resolver Problemas.** Porto Alegre: ARTMED, 2002]

TRIOLA, M. F. **Introdução a estatística**. Rio de janeiro: LTC, 1999.

SOUZA, J. Messias E. **Programa de aprendizagens significativas:** matemática. Brasília: Inment, 2006. 3 v.

VASCONCELOS, Celso dos S. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança – por uma práxis transformadora** São Paulo: Libertad, 1998.

WODEWOTZKI, M. L.; JACOBINI, O. R. O ensino de estatística no contexto da educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORDA, M. C. (Orgs.) **Educação matemática pesquisa em movimento** . São Paulo: Cortez, 2004.

Sites acessados em diversas datas:

Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Curso Excel 7.0, no site http://www.del.ufms.br/tutoriais/excel7/capitulo3.htm

D Mega Sena, resultados da Mega-Sena desde o 1º concurso em http://www.interney.net/sena.php

Loteria Wan-Dall em http://wwwlotericawan-dall.com.br/, acessado em 2006.

ENTLER, Ronaldo, Acaso e cotidiano, [http://www.iconica.com.br/arteacaso/artigos/ronaldo_entler_co-tidiano.html] 1997.