

Dificuldade na Leitura e Interpretação de Problemas Relativos ao Cálculo de Probabilidades e Estatística

Leonidis Margaret Buss

margaretbuss@seed.pr.gov.br

RESUMO: O presente artigo pretende apresentar os resultados de um estudo de caso realizado com alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual João Manoel Mondrone de Medianeira – PR e professores da Rede Pública Estadual do Paraná, cujos objetivos foram analisar, sob ambos os pontos de vista, os motivos das dificuldades encontradas no ensino/aprendizagem dos conteúdos de análise combinatória, probabilidades e estatística, no que se refere à leitura e interpretação de dados, gráficos estatísticos e de textos e enunciados gerais relacionados a tais conteúdos, bem como propor o uso de alternativas metodológicas que visassem minimizar tais dificuldades. As fontes de coleta de dados foram: observação em sala de aula e pesquisa qualitativa com professores e alunos. A análise dos dados apontou como principais causas, na visão dos alunos, a falta de atenção, e na visão dos professores, a falta do hábito da leitura e da escrita por parte dos alunos, o que, em ambas as situações, acaba gerando graves problemas de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Probabilidades. Estatística. Dificuldades de leitura e interpretação.

RESUMEN: El presente artículo pretende presentar los resultados de un estudio de caso realizado con alumnos de la enseñanza media del Colégio Estadual João Manoel Mondrone de Medianeira – Paraná y profesores de la Red Pública Estadual del Paraná, cuyos objetivos fueran analizar, sob ambos puntos de vista, los motivos de las dificultades encontradas en la enseñanza/aprendizaje de los contenidos de análisis combinatoria, probabilidad y estadística, con lo que si refiere a la lectura e interpretación de datos, gráficos estadísticos y de textos y enunciados generales relacionados a tales contenidos, bien como proponer el uso de alternativas metodológicas que visasen minimizar tales dificultades. Las fuentes de coleta de datos fueron: observación en clases y investigación cualitativa con profesores y estudiantes. El análisis de los datos apuntó como principales causas, en la visión de los alumnos, la falta de atención,

y en la visión de los profesores, la falta de hábito de lectura y de escrita por los alumnos, lo que en ambas situaciones, ocasiona graves problemas de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Probabilidad. Estadística. Dificultades de lectura y interpretación.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a Estatística assume um papel fundamental na formação do cidadão, pois para se conquistar a cidadania não basta o domínio da leitura e da escrita, mas também o entendimento de conteúdos da Estatística, visto que o dia-a-dia geralmente contém elementos que envolvem o pensamento estatístico com conceitos nem sempre triviais.

De acordo com as Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino Médio do Estado do Paraná, versão preliminar (2006, p.29), sugere-se que o ensino de Estatística para alunos do ensino Médio regular se realize num processo investigativo pelo qual o aluno trabalhe com os dados em todo o seu processo, desde sua coleta até os cálculos finais. “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: 233).

Relacionando o conteúdo de Estatística com o de Probabilidade, os estudantes deverão ter uma formação que possibilite a leitura diversificada da realidade. Esta formação pode permitir que o estudante perceba, por exemplo, que medidas estatísticas (distribuição de frequências, medidas de posições, dispersão, assimetria e curtose) não são fatos encerrados em si próprios. O estudo da Probabilidade, a partir da manifestação e/ou ocorrência de ações desencadeadas em função da relação entre as pessoas e o ambiente em que se encontram, permite lançar diferentes olhares sobre o mundo, retirando do ensino desta disciplina a idéia de determinismo e exatidão. É um espaço para a análise e reflexão, considerando variações de resultados obtidos por meio de aferições. É imprescindível a discussão a respeito de possíveis diferenças entre o que se imaginava e o constatado, procurando descobrir o que leva a tal fato, dando os primeiros passos em direção a uma Matemática probabilística. (Paraná, Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino Médio, Versão Preliminar, 2006. p.30).

Porém, as dificuldades encontradas no ensino/aprendizagem dos conteúdos de análise combinatória, probabilidade e estatística, no que se refere à leitura e interpretação de problemas, dados e gráficos estatísticos por alunos do ensino médio são muito grandes, as quais

acabam gerando reflexos na própria disciplina de Matemática, como também na disciplina de Biologia (genética) e em outras áreas do conhecimento e da atividade humana. Isto me levou a investigar por que nossos alunos de Ensino Médio apresentam tantas dificuldades na resolução de problemas de combinatória e probabilidade e as relações existentes entre linguagem Matemática e Língua Materna a fim de compreender como essas relações influenciam na aprendizagem da Matemática, bem como, estudar, sistematizar, adaptar, aperfeiçoar e explicar metodologias pré-existentes e aplicá-las no ensino destes conteúdos, numa tentativa de minimizar tais dificuldades.

A opção metodológica utilizada para responder a estas perguntas e atingir os objetivos colocados no projeto foi a pesquisa qualitativa, sendo que os instrumentos utilizados na coleta de dados foram entrevistas através de questionários escritos com professores e alunos da rede pública estadual de ensino do Paraná e observações em sala de aula.

O tratamento estatístico adotado para a análise dos dados foi o de análise e interpretação das respostas dadas pelas pessoas envolvidas nos questionários e análise do comportamento e da participação dos alunos nas atividades propostas.

1. MARCOS TEÓRICOS

1.1. RELAÇÕES ENTRE LINGUAGEM MATEMÁTICA E LÍNGUA MATERNA

... ler, implica compreender o que se está sendo expresso pela linguagem e, desta forma, entrar em comunicação com o autor. A leitura da palavra, do símbolo, ou a leitura do mundo, realiza-se plenamente quando o significado das coisas que estão representadas emerge pelo ato da interpretação. (Salmazo, 2005)

Para Lajolo, (apud Geraldi 2005, p.91) “Ler não é decifrar, como num jogo de adivinhações, o sentido de um texto. É, a partir do texto, ser capaz de atribuir-lhe significado, conseguir relacioná-lo a todos os outros

textos significativos para cada um, reconhecer nele o tipo de leitura que seu autor pretendia...”.

Desta forma, segundo Salmazo, a interpretação de um texto depende dos conhecimentos e da intenção do leitor. Isto fará com que a compreensão na leitura, segundo Giasson (apud Salmazo 2005), variará de acordo com o grau de relação entre leitor, texto e contexto: quanto mais os três estiverem entrelaçados uns nos outros, melhor será a compreensão.

Com relação ao estudo do papel da linguagem na elaboração do conhecimento matemático, este tem sido objeto de preocupação de vários estudiosos. De acordo com Diniz e Smole (2001) apud Coura, muitas vezes a linguagem matemática apresenta uma organização da escrita diferente da utilizada nos textos convencionais, exigindo um processo particular de leitura. Daí vem a necessidade de que os alunos aprendam a ler matemática e a ler para aprender matemática, pois para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e com os símbolos próprios dessa disciplina, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são próprias do texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos.

Para Rossi (1993, p.57) a linguagem matemática não é a responsável imediata pelo pensamento matemático. Ela participa de forma secundária do processo de aquisição dos conceitos matemáticos, pois antes estes conceitos são mediados pela linguagem natural, fornecendo a possibilidade de constituição “a posteriori daquela”.

Desta forma, a “Matemática e a Língua Materna representam elementos fundamentais e complementares, que constituem condição de possibilidade do conhecimento, em qualquer setor, mas que não podem ser plenamente compreendidos quando considerados de maneira isolada” (MACHADO, 1998, p.83 apud Coura). Portanto, “Uma verdadeira autonomia intelectual, a que toda educação deve visar, somente se viabiliza na medida em que os indivíduos em geral sentem-se capazes de

lidar com a Língua Materna e com a Matemática de modo construtivo e não apenas na condição de meros usuários” (MACHADO, 1998:15).

Nos últimos anos, esta questão do alfabetismo funcional e do analfabetismo funcional começou a ser tratada em nosso país, de acordo com Toledo (2004), em termos de letramento, que segundo a UNESCO não se restringe à mera tecnologia de ler e escrever e sim, como a forma de comunicação na sociedade, referindo-se ao conhecimento, à linguagem, à cultura e às práticas sociais e suas relações,. Algumas tarefas do mundo real requerem a aplicação de habilidades de matemática e de letramento integrados. O domínio dessas habilidades recebe o nome de “numeramento”, o qual se entende por

...um agregado de habilidades, conhecimentos, crenças e hábitos da mente, bem como as habilidades gerais de comunicação e resolução de problemas, que os indivíduos precisam para efetivamente manejar as situações do mundo real ou para interpretar elementos matemáticos ou quantificáveis envolvidos em tarefas (Cumming, Gal, Ginsburg, apud Toledo 2004, p. 94).

O nível de numeramento necessário a um indivíduo, segundo Toledo (2004), pode mudar ao longo do tempo, dependendo das circunstâncias, seja na sua vida pessoal ou na vida social, no trabalho ou devido às mudanças de tecnologias. Para que as habilidades de numeramento sejam desenvolvidas, é necessário, entre outras coisas, “o uso de habilidades de leitura e interpretação de informações numéricas inseridas em diferentes tipos de texto”. Porém, estas habilidades só serão desenvolvidas se houver um melhor manejo do instrumental e uma maior familiaridade com os diferentes tipos de textos. No entanto, de acordo com dados do INAF 2002 (Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional), observou-se na amostra da população estudada que a leitura de livros, jornais ou revistas é realizada de maneira eventual, sendo que, os livros mais lidos são a Bíblia e outros livros sagrados ou religiosos; os assuntos mais lidos nos jornais são referentes ao noticiário local e policial e as revistas mais lidas são as de informação semanal.

Estudos sobre os problemas de letramento da população brasileira e as suas relações com o processo de escolarização ainda são praticamente nulos em nosso país. Todavia, é muito comum ouvirmos, nos conselhos de classe e em conversas informais com outros professores da área de Matemática e até mesmo de outras áreas afins, que esta mesma problemática: dificuldades de leitura e interpretação de informações numéricas inseridas em diferentes tipos de texto está sempre presente nas discussões acerca da aprendizagem dos alunos quando a estes são propostas situações em que se deparam com textos, na maioria simples, de enunciados ou conceitos matemáticos.

Porém, a crescente necessidade de se compreender as informações veiculadas, principalmente pelos meios de comunicação, fez com que, até mesmo o Ministério da Educação incluísse em seus Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática temas ligados ao tratamento e à interpretação de dados em diferentes representações gráficas, relacionando-os inclusive à alfabetização:

Estar alfabetizado, neste final de século, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o reconhecimento de dados e a análise de informações. (Brasil, 1997, p.84 apud Toledo, 2004)

1.2. ALGUNS RECURSOS METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

1.2.1. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Polya (1997, p.1) diz que “resolver um problema é encontrar meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado”, ou seja, “é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados”.

De acordo com Beatriz D’Ambrosio, resolução de problemas é:

...uma metodologia de ensino em que o professor propõe ao aluno situações problemas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos. Essa proposta, mais atual, visa a construção de conceitos matemáticos pelo aluno através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática. Através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida. O processo de formalização é lento e surge da necessidade de uma nova forma de comunicação pelo aluno. Nesse processo o aluno envolve-se com o "fazer" matemática no sentido de criar hipóteses e conjecturas e investigá-los a partir da situação problema proposta. (D'Ambrosio, B.S.)

Uma situação-problema, segundo González (1998, p.67) apud Zuffi e Onuchic (2007, p.84), é uma tarefa que “propicia um esforço de raciocínio e que não se realiza com o mero exercício de recordação e memória, nem com a utilização mecânica de esquemas algorítmicos, nem com a aplicação de receitas pré-concebidas; ao contrário, deve propiciar a realização de certo esforço intelectual”.

Quatro passos são fundamentais para a resolução de um problema: entender o problema, desenvolver um plano, executar o plano e verificar os resultados, onde pensar é a chave para a resolução de problemas. Primeiro devemos pensar para entender o problema, depois desenvolver um plano e executá-lo.

Desta forma, o papel da linguagem no processo de resolução de problemas é fundamental, pois a leitura e o processamento da linguagem são habilidades fundamentais que atuam sobre o processo de resolução de problemas, em suas etapas iniciais.

1.2.2. MODELAGEM

Segundo Beatriz D'Ambrosio, “a modelagem matemática tem sido utilizada como uma forma de quebrar a forte dicotomia existente entre a matemática escolar formal e a sua utilidade na vida real”.

A idéia de modelagem traz à mente, de acordo com Biembengut e Hein (2005, p.11), “a imagem de um escultor trabalhando com argila, produzindo um objeto. Esse objeto é um modelo”. Os modelos

matemáticos, para Beatriz D'Ambrosio, "são formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia".

De acordo com Granger (1969) apud Biembengut e Hein (2005, p.11), "o modelo é uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacioná-la com algo já conhecido, efetuando deduções". Desta forma, segundo Biembengut e Hein (2005, p.12) quando a resolução de um problema requer uma formulação matemática detalhada, envolvendo um conjunto de símbolos e relações matemáticas, a fim de traduzir um fenômeno ou problema de situação real, este será chamado "modelo matemático". O processo que envolve a obtenção de um modelo denomina-se "modelagem matemática", o qual, sob certo aspecto,

[...] pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. (Biembengut e Hein. 2005, p.12)

Através da modelagem matemática, para Beatriz D'Ambrosio, "o aluno se torna mais consciente da utilidade da matemática para resolver e analisar problemas do dia-a-dia". Para Biembengut e Hein (2005, p.125), "a adoção de modelos matemáticos no ensino, [...], é um meio que propicia ao aluno atingir melhor desempenho, tornando-o um dos principais agentes de transformação".

Segundo BARBOSA, J. C. (2001), "modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade".

Com a modelagem no currículo escolar, a matemática pode tornar-se mais dinâmica e interessante, englobando diversas áreas do interesse dos alunos, podendo assim tornar o conteúdo proposto mais relevante a eles.

1.2.3. ETNOMATEMÁTICA

Segundo Ubiratan D'Ambrosio (2005, p.9), "Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos."

Para Beatriz D'Ambrosio, a proposta de trabalho numa linha de etnomatemática tem como objetivo primordial valorizar a matemática dos diferentes grupos culturais. Propõe-se uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais construídos pelos alunos através de suas experiências, fora do contexto da escola. No processo de ensino propõe-se que a matemática, informalmente construída, seja utilizada como ponto de partida para o ensino formal. Procura-se eliminar a concepção tradicional de que todo conhecimento matemático do indivíduo será adquirido na situação escolar e, mais ainda, de que o aluno chega à escola sem nenhuma pré-conceituação de idéias matemáticas.

1.2.4. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A História da Matemática é considerada um recurso valioso no processo de ensino/aprendizagem, pois possibilita ao aluno perceber que a matemática surgiu a partir da busca de soluções para questões do cotidiano, que foi construída através da história e que continua permanentemente em construção.

Para Beatriz D'Ambrosio, a História da Matemática tem servido como motivação para o trabalho com o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos, o qual parte do princípio de que "o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito".

De acordo com Lígia Arantes Sad, a História da Matemática "propicia a produção e negociação crítica de significados e

conhecimentos relativos às condições de validação temporais respectivas, em consideração a processos matemáticos que interessaram ou interessam a contextos socioculturais distintos e/ou conviventes”.

Para Xavier e Barreto, textos sobre a História da Matemática “podem se tornar um instrumento importante na busca da compreensão dos processos de transformação social e aperfeiçoamento do conhecimento científico, ocorrido ao longo da história do homem e relacionar esses processos aos avanços tecnológicos nas diferentes épocas”.

1.2.5. MÍDIAS TECNOLÓGICAS

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999, p. 258), a enorme quantidade de informações de natureza estatística e probabilística a que o cidadão se depara constantemente faz com que, “... a mídia, as calculadoras e os computadores adquiram importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações”.

Para Beatriz D’Ambrosio, “a metodologia de trabalho com uso de computadores tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática”, fazendo com que ela deixe de ser um conjunto de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos, passando a ser algo em que o aluno é parte integrante no processo de construção de seus conceitos.

Segundo Smole e Diniz (2005), “ não é mais possível pensar em um ensino de Matemática que desconsidere o uso de tecnologias de informação e comunicação tanto para aumentar a eficácia do ensino quanto para desenvolver no aluno o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, a capacidade de observação, de pesquisa e estratégias de comunicação”.

1.2.6. JOGOS

O uso de jogos no ensino da Matemática vem sendo bastante difundido por grupos de trabalho e pesquisadores em Educação Matemática. De acordo com Almeida, A.N. (2006),

Os jogos de tabuleiros, dados, cartas, ou em geral, os jogos de salão, divertem a humanidade desde a formação das primeiras civilizações, por colocarem as pessoas em situações nas quais vencer ou perder dependem das escolhas feitas no início das partidas, sendo assim, o jogo se tornou uma ferramenta para o desenvolvimento das pessoas, mas só despertou interesse após muito tempo, com o surgimento da teoria da probabilidade.

O trabalho com jogos, segundo Rubió e Freitas (2005), atualmente ocupa um lugar de destaque no ensino da Matemática, proporcionando além do caráter lúdico, um contexto estimulador da atividade mental e da capacidade de cooperação do aluno, levando-o a interagir com os outros, a trocar pontos de vista, a fazer uso de um processo cognitivo que contribui para o desenvolvimento do pensamento lógico.

Para o grupo Pentathlon Institute, (apud Beatriz D'Ambrosio) os jogos são vistos como uma forma de resgatar o lúdico e de abordar aspectos do pensamento matemático que vêm sendo ignorados no ensino, pois com a tendência à supervalorização do pensamento algorítmico, os pensamentos lógico-matemático e o pensamento espacial têm sido deixados de lado. O grupo acredita que através de jogos de estratégias, é possível desenvolver na criança esses dois tipos de raciocínio, além de trabalhar, também, a estimativa e o cálculo mental.

Desta forma, é possível observar que:

[...] são diversas as linhas metodológicas enfatizando a construção de conceitos matemáticos pelos alunos, onde eles se tornam ativos na sua aprendizagem. Em todos esses casos os alunos deixam de ter uma posição passiva diante da sua aprendizagem da matemática. Eles deixam de acreditar que a aprendizagem da matemática possa ocorrer como consequência da absorção de conceitos passados a eles por um simples processo de transmissão de informação.

O mais interessante de todas essas propostas é o fato de que elas se complementam. É difícil, num trabalho escolar, desenvolver a matemática de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma linha metodológica

única. A melhoria do ensino de matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica, porém, tendo uma coerência no que se refere a fundamentação psicológica das diversas linhas abordadas. (D'Ambrosio, Beatriz S. 1989)

2. FONTES E COLETA DE DADOS

2.1. AS ENTREVISTAS: HÁBITOS DE LEITURA E ESCRITA E AS RELAÇÕES COM A APRENDIZAGEM

As entrevistas através de questionários aconteceram no 2º semestre de 2007, com a participação de 92 alunos do 3º ano do Ensino Médio do mesmo Estabelecimento de Ensino, os quais já haviam estudado naquele mesmo ano os conteúdos acima citados. Também foram entrevistados 35 professores de Matemática da Rede Pública Estadual de Ensino do Paraná, de várias cidades do Estado. Destes, alguns responderam de forma direta através de questionário impresso, e outros responderam o questionário via Internet pelo Grupo de Trabalho em Rede - GTR, deste Programa.

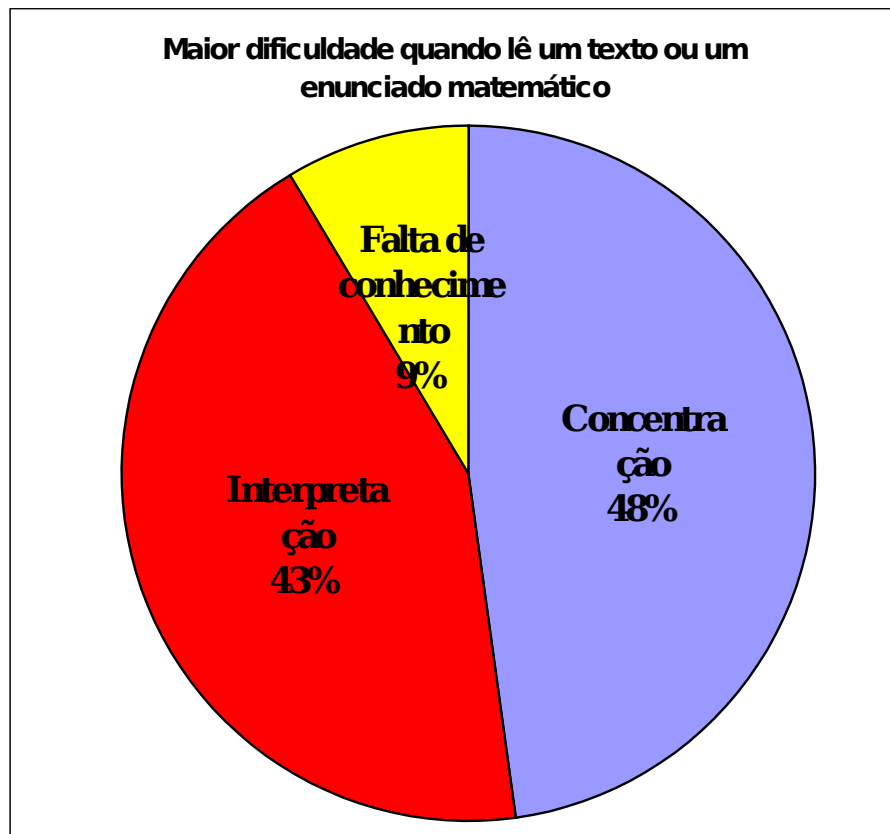
O questionário destinado aos alunos, bem como o questionário destinado aos professores, teve em suas perguntas dois aspectos básicos abordados: hábitos de leitura e escrita e dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Combinatória, Probabilidades e Estatística.

2.1.1. O QUE PENSAM OS ALUNOS

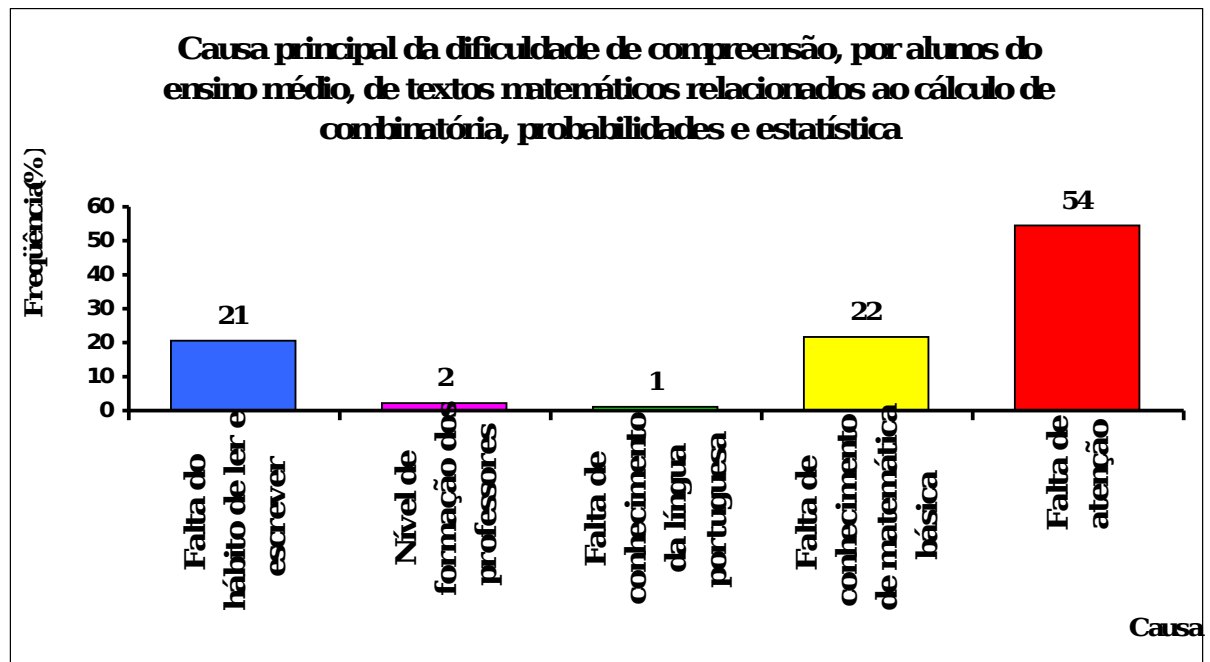
No questionário destinado aos alunos (Anexo 01), algumas perguntas estavam relacionadas aos hábitos de leitura e escrita, nas quais a maioria dos entrevistados respondeu que tem o hábito de ler e também de escrever, porém não se consideram bons leitores, mas acreditam que o hábito de ler e escrever interfere no processo de aprendizagem da matemática.

Quando perguntados se se sentiam atraídos em ler e resolver problemas matemáticos, alguns responderam que não, uns poucos responderam que sim, porém, a grande maioria respondeu que somente às vezes, dependendo do conteúdo. Isto se explica quando verificamos que, aproximadamente metade dos alunos, afirma ter dificuldades para transpor o enunciado de uma questão para a linguagem matemática. Dificuldade esta ocasionada, principalmente, pela falta de concentração e pela falta de interpretação para a maior parte dos alunos.

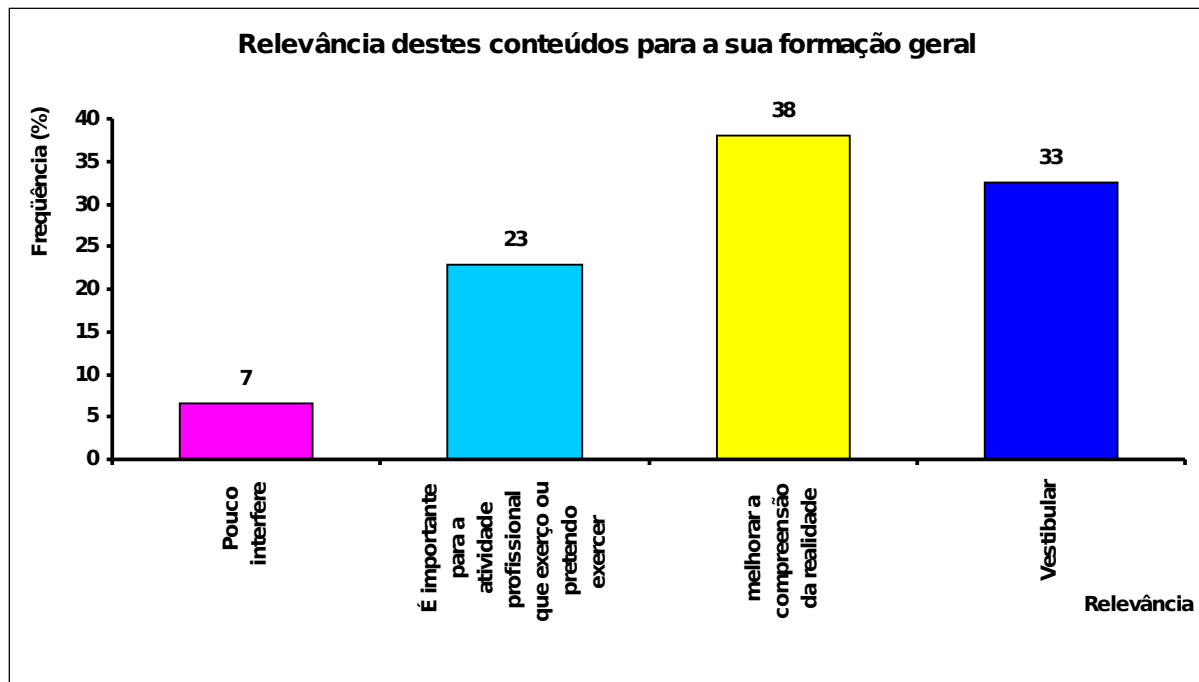




Sobre a principal causa da dificuldade de compreensão, por alunos do ensino médio, de textos matemáticos relacionados ao cálculo de combinatória, probabilidades e estatística, a maioria atribui esta dificuldade à falta de atenção, seguida da falta de conhecimentos de matemática básica e do hábito de ler e escrever e, para alguns poucos, à falta de conhecimentos da língua portuguesa e ao nível de formação dos professores.



Quanto às suas expectativas em relação a estes conteúdos, na opinião da maioria, ter um conhecimento mais amplo desse campo da matemática serve para uma melhor compreensão da realidade, porém, para alguns poucos, estes conteúdos só têm aplicação na Biologia, para outros, nos jogos de azar, ou ainda para alguns, em pesquisas de opinião. Quando falam da relevância destes conteúdos para a sua formação geral, a maioria dos alunos entrevistados quer, com estes conteúdos, melhorar sua compreensão da realidade, para outros é importante para a atividade profissional que exerce ou pretende exercer, porém, um grande número de entrevistados acredita que estes conteúdos são relevantes apenas para fins de vestibular e para alguns deles pouco interfere.

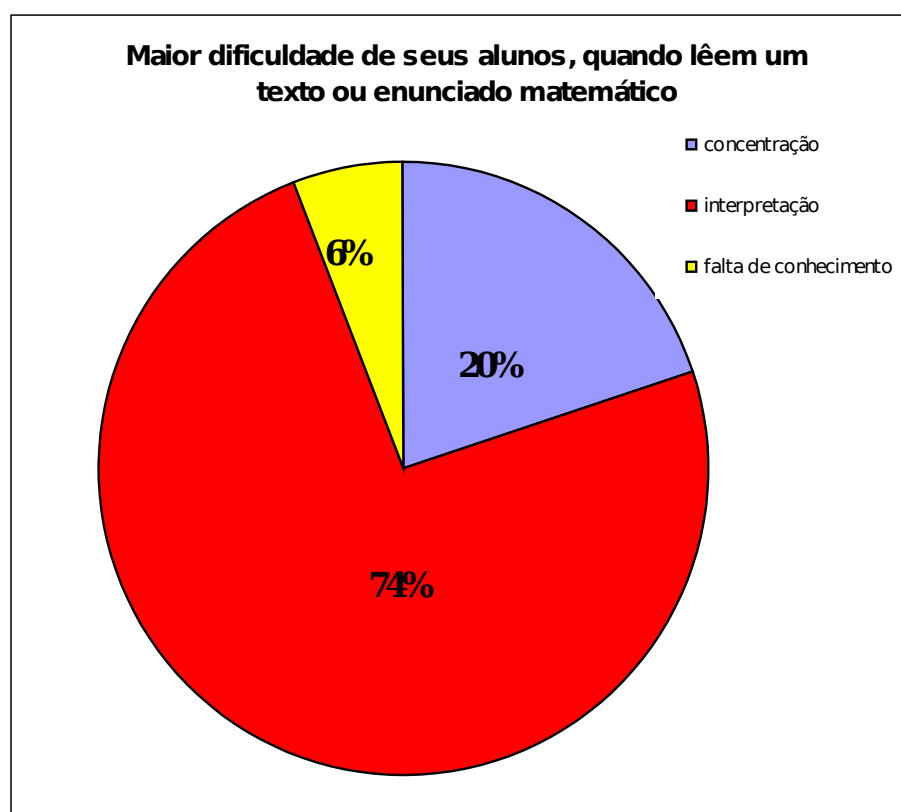
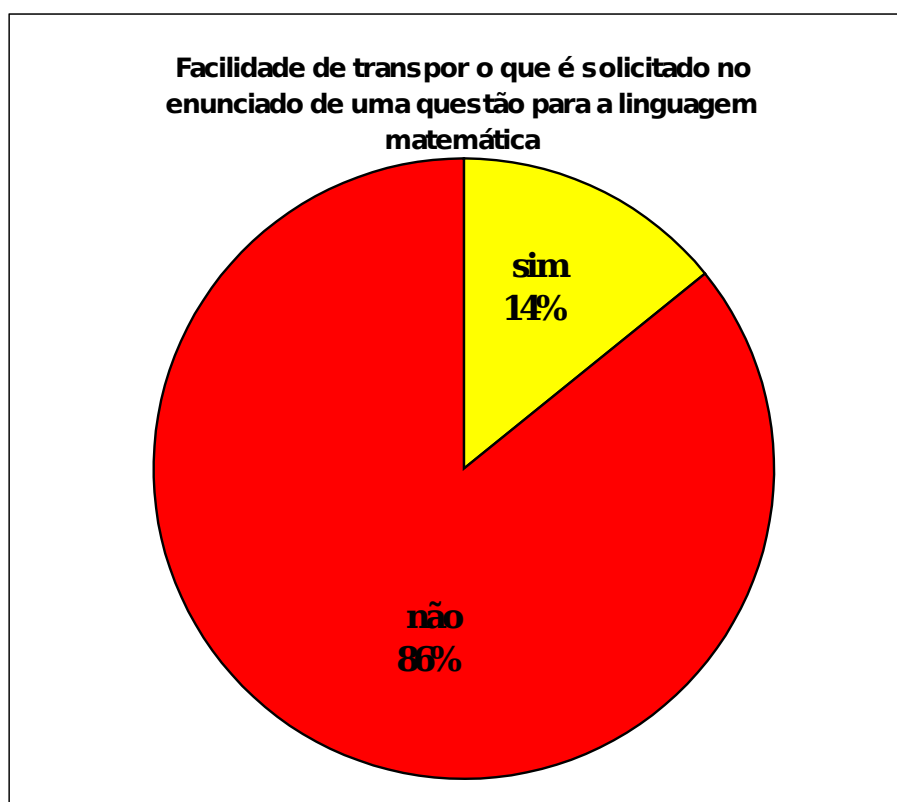


Dentre as alternativas metodológicas sugeridas pelos alunos para melhorar sua compreensão destes conteúdos estão: ler e escrever mais; mais aulas práticas; maior contextualização; mais trabalhos em grupo; aumentar o número de atividades; mais revisões de matemática básica; atividades envolvendo jogos; aumentar o número de aulas de matemática e resolução de problemas. Dos 92 entrevistados, 17 não deram sugestões.

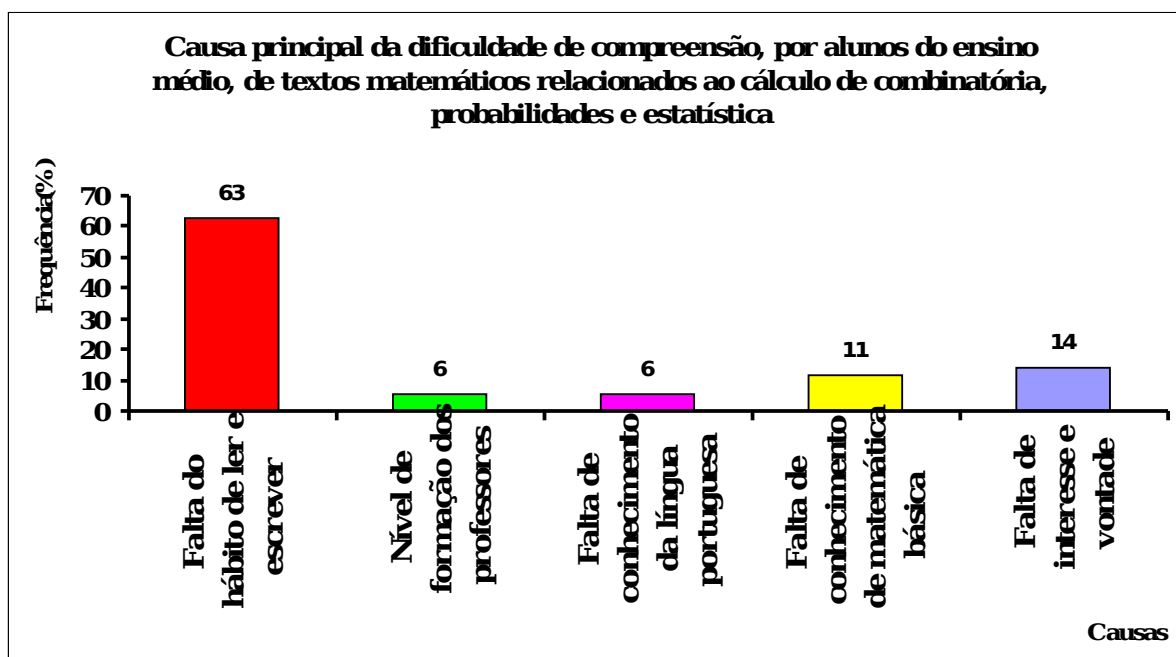
2.1.2. O QUE PENSAM OS PROFESSORES

Entre os professores, no questionário destinado a eles (Anexo 02), a opinião foi unânime ao responderem que o hábito de ler e escrever interfere no processo de aprendizagem da matemática. Destes, uma minoria afirma que seus alunos se sentem atraídos em ler e resolver problemas matemáticos e cerca de 10% diz que não, porém, a grande maioria diz que isto acontece somente às vezes, dependendo do conteúdo. E isto porque, na opinião da maioria dos professores, seus alunos têm dificuldade em transpor o que é solicitado no enunciado de uma questão para a linguagem matemática específica e necessária à resolução de um problema. Também para a maioria dos professores, a maior dificuldade de seus alunos quando lêem um texto ou enunciado matemático está

relacionada com a interpretação, seguida por problemas de concentração e por último com a falta de conhecimento.



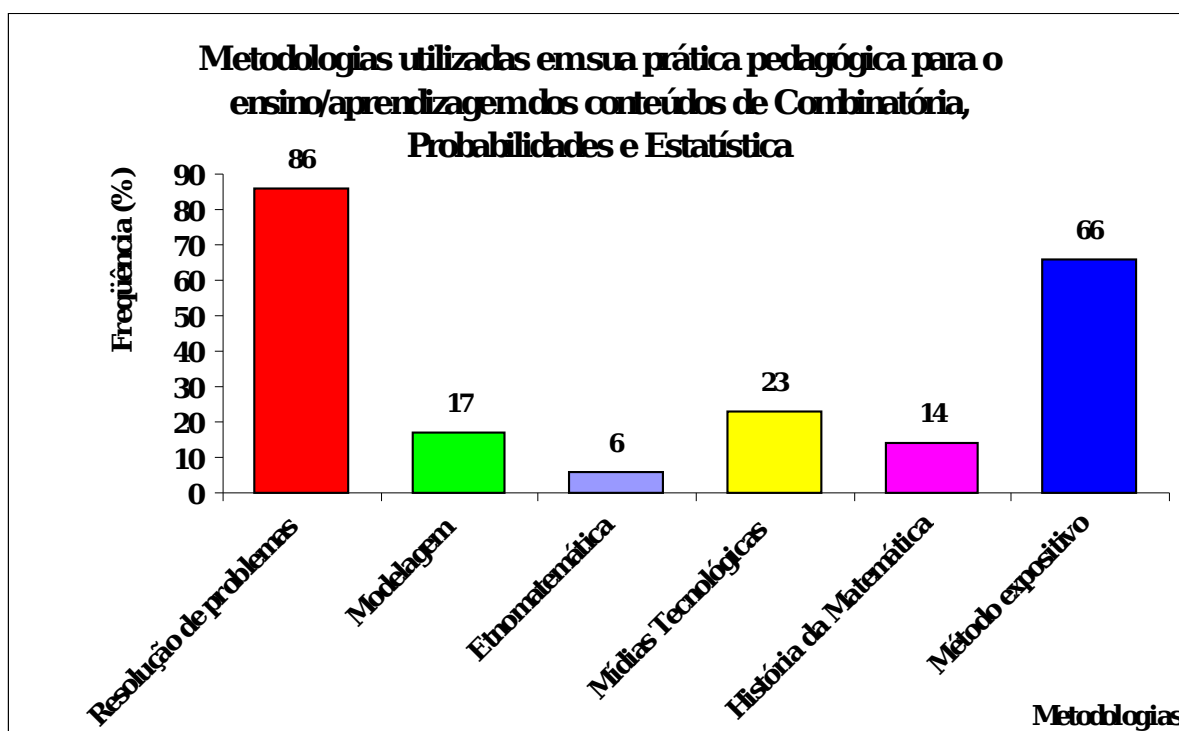
Ao contrário da opinião dos alunos, quando direcionamos a pergunta para a dificuldade de compreensão de textos matemáticos relacionados ao cálculo de combinatória, probabilidades e estatística, a causa principal apontada pelos professores foi a falta do hábito de ler e escrever seguido pela falta de interesse e vontade e a falta de conhecimento de matemática básica; ainda para alguns, a causa se deve ao nível de formação dos professores e à falta de conhecimento da língua portuguesa.



Para minimizar as dificuldades de compreensão e aprendizagem dos alunos em relação a estes conteúdos, 89% dos professores entrevistados acredita que a utilização de práticas pedagógicas voltadas para as tendências metodológicas em Educação Matemática (Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem, Mídias Tecnológicas e História da Matemática) seria eficaz, porém 11% deles acreditam que a utilização destas tendências em nada contribuiria.

Entre as metodologias mais utilizadas em suas práticas pedagógicas para o ensino/aprendizagem dos conteúdos de Combinatória, Probabilidades e Estatística estão as técnicas de Resolução de Problemas, Mídias Tecnológicas, Modelagem, História da Matemática e a Etnomatemática. Percebe-se, porém, que ainda existe uma relutância

bastante grande para que haja uma mudança significativa em suas práticas pedagógicas, pois muitos dos professores ainda centram suas práticas no método expositivo. No entanto, para muitos dos professores entrevistados, estas metodologias de ensino, quando utilizadas, têm contribuído para a obtenção de resultados positivos no que se refere à compreensão e aprendizagem destes conteúdos e, para somente alguns, os resultados permaneceram inalterados.



Dentre as alternativas metodológicas sugeridas pelos professores para melhorar a compreensão e aprendizagem de seus alunos estão: atividades envolvendo jogos; história da matemática; trabalhos em grupo; pesquisas; contextualização; resolução de problemas; uso de materiais manipuláveis; elaboração de problemas pelos alunos e participação em projetos de leitura. Dos 35 entrevistados, 10 não deram sugestões.

2.2. AS OBSERVAÇÕES

As observações em sala de aula aconteceram durante o primeiro trimestre de 2008, com cerca de 110 alunos pertencentes a três turmas

do 3º ano do Ensino Médio diurno do Colégio Estadual João Manoel Mondrone, nas quais eu era a professora em exercício. Estas observações tiveram como ponto de partida algumas considerações feitas em relação às entrevistas realizadas com alunos e professores no ano anterior, acima descritas.

Para a realização destas observações, foram utilizados dois textos do tipo “Folhas”, constantes do Livro Didático Público da disciplina de Matemática, da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 1ª edição. O primeiro texto, intitulado “Arte de Contar” da autora Loreni Aparecida Ferreira Baldini, do Colégio Estadual Padre José de Anchieta de Apucarana – PR, trata sobre os tipos de contagem, e é permeado com atividades e debates contextualizados envolvendo o sistema nacional de emplacamento de veículos, o código genético da vida, o uso da calculadora científica no cálculo de fatoriais e a mega-sena. E, o segundo texto, intitulado “Sonho Assegurado”, da mesma autora, trata do tema probabilidades, o qual está relacionado com a questão dos seguros, com os jogos de azar, com a genética.

O que se pôde observar quando da utilização destes “Folhas” no processo de ensino/aprendizagem foi uma grande resistência por parte dos alunos com relação à leitura. Uma grande parcela deles achava os textos enfadonhos e não tinham a menor vontade de lê-los, muito menos de interpretá-los. Muitos eram categóricos em afirmar que não gostavam de ler. Os debates que permeavam os textos tiveram uma maior participação e foram mais motivadores, principalmente aqueles relacionados com a mega-sena e outros jogos de azar, trazendo à discussão questões que estão além das simples apostas feitas nas casas lotéricas e das suas possibilidades de resultados: a destinação do dinheiro arrecadado nas apostas e os percentuais da sua distribuição, informações estas que estão à disposição da população no sítio da administradora CEF, mas que pouquíssimas pessoas têm conhecimento e acesso, pois praticamente não são veiculadas na mídia. No caso das atividades, houve uma boa aceitação, porém, numa em particular, cujo tema era o atual sistema de emplacamento de veículos, os alunos demonstraram um grau

de dificuldade muito grande para resolvê-la.

ATIVIDADE:

A seguir são apresentadas as condições reais de emplacamento no sistema atual para alguns estados.

Paraná: AAA 0001 a BEZ 9999
São Paulo: BFA 0001 a GKI 9999
Minas Gerais: GKL 0001 a HOK 9999
Rio Grande do Sul: IAQ 0001 a JDO 9999
Bahia: JKS 0001 a JSZ 9999

•**Quantos carros são possíveis emplacar, nessas condições, em cada um desses estados?** (grifo meu)

•Nesse sistema, existem placas nas quais os algarismos sejam todos iguais a zero?

•Organizem-se em grupos e **investiguem as condições para os demais estados, de modo a determinar as possibilidades de emplacamento para todos os estados brasileiros.** (grifo meu)

•De acordo com o sistema de emplacamento, três letras e quatro algarismos, e considerando as letras que podem ser utilizadas em cada estado, quantos veículos podem ser emplacados no Brasil?

•Se houver aumento da frota de veículos, o que é mais viável: aumentar as letras ou os algarismos? Por quê?

•Verifique se na sua cidade tem carros com outras iniciais e discuta por que isso acontece.

•**Respeitando a letra inicial de cada estado, é permitido escolher as letras e até os algarismos para uma placa de carros, desde que você pague uma taxa.**

•Investigue quantas placas é possível formar com as iniciais de seu nome.

(Livro Didático Público. SEED-PR, 2006. p.194)

Esta dificuldade ocorreu no primeiro e terceiro itens, quanto ao desmembramento de acordo com a ordem alfabética das letras destinadas a cada Estado, a fim de calcular o número de placas possíveis para cada um deles. Por exemplo, para o Estado de São Paulo que possui as seguintes condições para emplacamento de veículos: **BFA 0001 a GKI 9999**, os alunos achavam, erroneamente, que poderiam calcular as

possibilidades da seguinte maneira: número de possibilidades para as letras de B – G: 6, de F – K: 6 e de A – I: 9 e para os números, no 1º algarismo: 10, no 2º algarismo: 10, no 3º algarismo: 10 e no 4º algarismo: 9. Pelo princípio multiplicativo $6 \times 6 \times 9 \times 10 \times 10 \times 10 \times 9$, teríamos um total de apenas 2 916 000 possibilidades de placas diferentes para o Estado de São Paulo. Porém, conforme o conteúdo estudado, deveriam proceder da seguinte forma:

Letras	Possibilidades por letra			Total de possibilidades
	1ª	2ª	3ª	
BFA – BZZ	1	21	26	546
CAA – FZZ	4	26	26	2704
GAA – GJZ	1	10	26	260
GKA – GKI	1	1	9	9

Assim, o número de possibilidades para as letras passaria a ser 3519, sendo que as mesmas ainda deveriam ser multiplicadas pelas possibilidades dos números, excluindo-se as placas cujos algarismos fossem todos iguais a zero, ou seja, por $(10^4 - 1)$, o que daria um total de 35 186 481 placas diferentes, o que representa um resultado muito superior ao primeiro.

Ainda durante o período de observações, foi possível perceber que, quando se tratava de quaisquer outras atividades que envolviam enunciados de análise combinatória, havia uma grande dependência por parte dos alunos para com o professor, em relação à interpretação do problema, a fim de identificar o tipo de contagem envolvida no enunciado. Mesmo tendo sido os diversos tipos de contagem abordados de forma contextualizada e prática, a maioria dos alunos não conseguia associar e transpor para outras situações-problema. Situação semelhante aconteceu também em atividades relacionadas ao cálculo de probabilidades, em que grande parte dos alunos não sabia quando devia efetuar algum cálculo

complementar de arranjo, combinação ou permutação para encontrar o número de possibilidades de um evento ou do espaço amostral, para em seguida poder calcular a probabilidade desejada.

3. IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA

O processo de implementação da proposta na escola teve o seu período de realização efetivado durante o primeiro semestre de 2008 e é entendido como sendo de “aplicação” planejada dos estudos realizados durante o primeiro período do programa.

A princípio, a intenção era envolver as seis turmas de 3º ano do Ensino Médio do Colégio nesta implementação, porém, a amplitude da proposta e as dificuldades em acompanhar e avaliar a todas, fez com que a mesma ficasse restrita a apenas duas turmas, as quais foram escolhidas devido às suas características: uma mais calma e outra mais agitada e também pela aceitação dessas turmas em participar do projeto. Porém, durante o transcorrer desta implementação, uma terceira turma aderiu parcialmente a ela participando de duas das atividades propostas. Trata-se de uma turma de 3º ano do curso técnico em Administração, diurno, do mesmo estabelecimento de ensino.

A implementação desta proposta de intervenção se deu através da utilização, pelo professor de matemática, de alternativas metodológicas relacionadas às tendências em Educação Matemática, além de leitura de textos matemáticos, contextualização, jogos e materiais manipuláveis, todas com o intuito de desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas matemáticos de combinatória, probabilidade e estatística, alertando-os para a influência da leitura e a sua importância na interpretação desses problemas visto que, a falta de atenção, interesse e vontade por parte dos mesmos, seguidas da falta do hábito de ler e escrever geram problemas de concentração, interpretação, compreensão e aprendizagem, tornando o ensino/aprendizagem de Matemática mais difícil e a situação ainda mais complicada, tendo em vista a realidade

social que atualmente enfrentamos “em que não basta apenas ler e escrever, é preciso também saber fazer uso do ler e escrever, saber responder às exigências de leitura e de escrita que a sociedade faz continuamente”. (Letramento: um tema em três gêneros, 1998, apud Fonseca 2004, p.12).

Com o objetivo de minimizar as dificuldades encontradas no ensino/aprendizagem de combinatória, probabilidades e estatística, foram propostas e desenvolvidas as seguintes atividades:

3.1. ATIVIDADES ENVOLVENDO ANÁLISE COMBINATÓRIA

Para o estudo da análise combinatória e seus diversos tipos de contagem, foram utilizados materiais manipuláveis como, dados, moedas, baralho, livros, etc., para que o aluno fizesse, através do manuseio, suas próprias descobertas a respeito do número de resultados possíveis de um determinado experimento e a maneira de obtê-los. Também foram desenvolvidas várias atividades contextualizadas envolvendo o número de linhas telefônicas do município, o sistema nacional de emplacamento de veículos, jogos com dados, jogos de baralho, jogos de azar em cassinos, o sorteio de rifas beneficentes e apostas em loterias, em especial, a megasena. Nesta, foram distribuídos cartões de apostas a todos os alunos da sala (um cartão para cada aluno), onde cada um deveria, em segredo, marcar os palpites para as três apostas disponíveis em um cartão. Todas as apostas deveriam ser simples, ou seja, de apenas seis números cada. Depois de marcados os palpites, deveriam passear pela sala a procura de alguém que tivesse feito uma mesma aposta que ele. Isto demorou um pouco e também agitou a turma, porém eles perceberam o quanto é difícil duas pessoas terem o mesmo palpite. Em seguida, compararam o número de diferentes palpites da turma com o total de palpites (combinações) possíveis impresso no verso do cartão, passando, somente então, à utilização da fórmula para o cálculo na lousa do número de combinações possíveis.

Na aula seguinte, os alunos trouxeram material de pesquisa feita através da Internet, no sítio da administradora Caixa Econômica Federal, sobre os valores das apostas, número de possibilidades de diferentes apostas, distribuição do prêmio e distribuição do dinheiro arrecadado nas apostas, com os quais foi promovido um debate que contou com a participação e o interesse de todos.

3.2. ATIVIDADES ENVOLVENDO PROBABILIDADES

A introdução ao estudo das probabilidades se deu através de um jogo de dados e da metodologia de resolução de problemas, obtidos através da Internet.

O jogo: Este jogo utiliza dois dados e é disputado por dois jogadores, João e Maria. Os resultados abaixo valem os pontos indicados e resultados diferentes não são pontuados.

(4; 1) ou (1; 4) – 1 ponto; (4; 2) ou (2; 4) – 2 pontos;

(4; 3) ou (3; 4) – 3 pontos; (4; 4) – 4 pontos;

(4; 5) ou (5; 4) – 5 pontos; (4; 6) ou (6; 4) – 6 pontos.

Cada jogador poderá efetuar até dois lançamentos. Se não conseguir nenhuma face 4 no primeiro lançamento, efetua o segundo lançamento com os dois dados. Se conseguiu pelo menos uma face 4 no primeiro lançamento, reserva este dado e decide se lança ou não o outro dado mais uma vez. Vence o jogo quem obtiver a maior pontuação. Caso os dois jogadores obtenham a mesma pontuação o procedimento todo é repetido. (Lopes, J.M., 2006)

Depois de realizadas algumas rodadas do jogo (o professor combina com os alunos), foram feitos alguns questionamentos aos alunos a respeito da necessidade de aproveitamento do segundo lançamento, das possibilidades de um dos jogadores vencer o jogo, das possibilidades de pontuação, etc.

Após o jogo, os alunos reuniram-se em grupos para resolver os problemas propostos:

1. “Considerando-se apenas o primeiro lançamento dos dois dados, João terá maior chance em conseguir 1 ponto ou 6 pontos? Justificar sua resposta.”

2. “Considerando-se apenas o primeiro lançamento dos dois dados, João terá maior chance em conseguir 5 ou 4 pontos? Justificar sua resposta.”
3. “Se João obteve 1 ponto no primeiro lançamento ele deverá utilizar o segundo lançamento para melhorar sua pontuação? Justificar sua resposta.”
4. “Se João obteve 3 pontos no primeiro lançamento, quais são suas chances em melhorar, piorar ou manter inalterada sua pontuação se utilizar o segundo lançamento?”
5. “Qual a probabilidade de João não obter a face 4 no primeiro lançamento?”
6. “Se João obteve 4 pontos no primeiro lançamento, qual a probabilidade de aumentar, diminuir ou permanecer com esta pontuação se utilizar o segundo lançamento?”
7. “Qual a probabilidade de João marcar 1 ponto neste jogo?”
8. “Qual a probabilidade de João marcar 4 pontos neste jogo?”
9. “Qual a probabilidade de João não marcar pontos neste jogo?”
10. “Considerando-se apenas o primeiro lançamento, qual a probabilidade de João marcar 3 pontos, sabendo-se que ele obteve em pelo menos um dos dois dados uma face 4?”
11. “Considerando-se apenas o primeiro lançamento, qual a probabilidade de João marcar 3 pontos, sabendo-se que o número da face do primeiro dado é maior do que a do segundo?”
12. “Qual a probabilidade de João marcar 5 pontos neste jogo?”
13. “Qual a probabilidade de João não ter obtido nenhuma face 4 no primeiro lançamento sabendo-se que João marcou 5 pontos no jogo?”
14. “Considerando-se apenas o primeiro lançamento, qual a probabilidade de João marcar 4 pontos?”
15. “Se João não marcou pontos qual a probabilidade de Maria vencer, perder ou empatar o jogo?”
16. “Se João marcou 1 ponto qual a probabilidade de Maria vencer, perder ou empatar o jogo?”
17. “Calcular a probabilidade de Maria vencer este jogo.”

(Lopes, J.M., 2006)

Lopes (2006) sugere a utilização dos problemas 1 e 2 para sistematizar os conceitos de Experimento Aleatório, Espaço Amostral e Evento; dos problemas 3, 4, 5 e 6 para sistematizar os conceitos de

probabilidade; dos problemas 7, 8 e 9 para sistematizar os conceitos de soma e produto de probabilidades; dos problemas 10, 11, 12, 13 e 14 para sistematizar os conceitos de probabilidade condicional. Os problemas 15, 16 e 17 são diversos e através deles são calculadas as probabilidades de Maria vencer, perder ou empatar o jogo, considerando-se os vários possíveis pontos obtidos por João e a estratégia adotada por Maria. Depois da solução de cada problema, os grupos apresentaram suas soluções e discutiram soluções alternativas.

Também foram desenvolvidas atividades contextualizadas envolvendo genética, jogos de loterias, sorteios de rifas, uso de materiais manipuláveis (dados, moedas, baralho), bem como realizados experimentos aleatórios com dados e interpretação frequentista baseado no estudo das séries estatísticas, obtidas pela repetição de experimentos aleatórios.

Como forma de estimular a leitura e melhorar a compreensão dos alunos com relação aos conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidades, foram criadas as regras para a realização de uma gincana, a qual, na sua implementação, contou com a participação das duas turmas que faziam parte do projeto, e também, da turma do 3º ano do curso Técnico em Administração.

Para esta gincana foram formadas equipes, cada uma com 5 a 6 alunos participantes. Cada equipe só podia ser formada com alunos de sua própria turma e todos os alunos da turma deviam participar.

Considerando as observações feitas pelo professor sobre as atividades desenvolvidas até o momento e também pelas avaliações escritas realizadas, foram utilizados alguns critérios para a formação das equipes: primeiro, o professor selecionou alguns alunos que se sobressaíram em relação aos outros para serem os monitores de cada equipe. Após, cada monitor teve o direito de escolher os demais componentes de sua equipe de acordo com critérios pessoais, sendo que alguns os escolheram por afinidade, outros por competência. Cada equipe era considerada um grupo de estudos e tiveram duas semanas para se prepararem.

Regulamento da Gincana de Análise Combinatória e Probabilidade
1. Cada equipe será formada por cinco a seis alunos de sua turma, conforme o caso.
2. A gincana será composta por 10 questões, as quais versarão sobre os conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidades.
3. Cada questão terá um valor de 0,5 ponto.
4. Receberá(ão) a pontuação relativa à questão a(s) equipe(s) que apresentar(em) a correta resolução da mesma, bem como a respectiva resposta também correta, não sendo aqui considerados “meio acertos”.
5. A nota final da equipe será dada pela somatória das notas obtidas por ela em cada questão que compõem a gincana, até um total de 5,0 pontos, a qual será atribuída a cada um dos componentes da equipe como uma das notas do trimestre.
6. Receberão uma bonificação extra de 0,5 ponto na média do trimestre as 5 equipes melhor pontuadas na Gincana.
7. O tempo dado para resolução de cada questão será de 5 a 10 minutos, dependendo da questão.
8. Cada equipe poderá usar 2 livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, calculadora, lápis, caneta e borracha como material de apoio durante a gincana, os quais deverão ser providenciados com antecedência pela própria equipe e serão de sua inteira responsabilidade.
9. Das 10 questões que comporão a Gincana, seis deverão ser respondidas pela equipe toda e quatro serão respondidas individualmente por quatro alunos componentes da equipe (um aluno para cada questão), os quais serão sorteados de forma aleatória e sem reposição.
10. As seis questões destinadas aos grupos serão apresentadas de forma que todos os participantes tenham conhecimento das mesmas e participem de sua resolução, enquanto que as quatro questões individuais, destinadas aos alunos sorteados, serão apresentadas de forma que somente estes alunos tenham conhecimento das mesmas.
11. As respostas das questões que envolvem o cálculo de probabilidades deverão ser dadas na forma porcentual.
12. Os cálculos e as respostas de todas as questões deverão ser apresentados de forma clara e legível, sendo que as respostas deverão ser escritas à caneta.
13. Os casos omissos serão julgados pela coordenação e demais professores colaboradores.

3.3. ATIVIDADES ENVOLVENDO ESTATÍSTICA

Os conteúdos de Estatística foram introduzidos através do material didático do tipo “Folhas”, o qual foi produzido por mim dentro do Programa, e intitulado “Bebida Alcoólica e Direção: Estatísticas de uma Mistura Cruel”. Desta atividade, participaram as duas turmas de Ensino Médio envolvidas no projeto e a turma do 3º ano do curso Técnico em Administração.

Neste “Folhas” são abordadas algumas estatísticas referentes a acidentes de trânsito ocasionados pelo consumo excessivo de bebidas alcoólicas e o número de vítimas fatais a eles relacionados, os problemas de saúde pública associados ao alcoolismo, a violência associada a casos de embriaguez e as doenças que esse consumo pode desenvolver. Também são contemplados neste “Folhas” o tempo que uma pessoa leva para responder a um determinado estímulo (tempo de reação) com ou sem a influência de álcool no sangue, o tempo de frenagem de um veículo dependendo da sua velocidade e do tempo de reação de quem o dirige, o que prevê(ia) o Código de Transito Brasileiro acerca de dirigir sob a influência de álcool, as reações químicas que o álcool provoca no sangue de quem o ingeriu e a confecção de um bafômetro caseiro bolado pela USP. Todos esses temas são permeados por debates e atividades, além de conceitos matemáticos como tabela de distribuição de frequências, taxa, índice, coleta de dados, gráfico, média aritmética, moda, mediana, desvio padrão, histograma e curva normal, os quais são inerentes ao estudo da Estatística.

Também foram desenvolvidas atividades contextualizadas envolvendo leitura e interpretação de gráficos e tabelas presentes em revistas e jornais.

4. RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

Em relação às atividades envolvendo Análise Combinatória, constatou-se que, quando trabalhadas atividades contextualizadas e com materiais manipuláveis, o interesse e a participação dos alunos foram maiores do que quando trabalhadas situações mais abstratas. Porém,

quando eles se deparavam com uma situação-problema, a qual tinham que ler o enunciado para resolvê-la, aí começavam seus verdadeiros problemas: os relacionados à leitura e interpretação, necessitando na maioria das vezes, do auxílio do professor para interpretá-los. Esta situação agravava-se ainda mais quando se deparavam com vários enunciados de problemas envolvendo tipos diferentes de contagem, pois sendo a interpretação precária, tornava-se difícil reconhecer o tipo de contagem envolvido.

Com relação ao debate promovido acerca da distribuição dos prêmios e dinheiro arrecadado na mega-sena, os alunos demonstraram um grande interesse pelo assunto, participando de uma forma bastante acalorada das discussões e mostrando-se bastantes críticos quanto às questões debatidas.

Na atividade do jogo de dados envolvendo Probabilidades, os alunos participaram de forma entusiasmada, entenderam os conceitos inerentes ao assunto e responderam os problemas propostos com certa facilidade. Porém, quando solicitados a resolver outras situações-problemas, escritas, mesmo contextualizadas, surgiram as dúvidas de como obter o número de elementos do espaço amostral e do(s) evento(s). Quando trabalhavam com materiais manipuláveis, o entendimento se tornava um pouco mais fácil. Entretanto, nem sempre é possível trabalhar desta forma, tornando-se freqüentes as situações em que é necessário abstrair.

Com relação à gincana de Análise Combinatória e Probabilidades, o entusiasmo dos alunos foi grande e a participação foi excelente. Porém, o monitor de um dos grupos mostrou-se individualista e, não gostando de trabalhar em equipe, criticou o regulamento da gincana, alegando que se um dos seus companheiros não se saísse bem em uma das questões individuais, isto o prejudicaria em sua nota trimestral. Apesar disto, todos os grupos se organizaram e se empenharam em estudar, resultando num ótimo aproveitamento por todos os alunos envolvidos.

A atividade de Estatística desenvolvida através do material didático do tipo “Folhas”, intitulado “Bebida Alcoólica e Direção: Estatísticas de

Uma Mistura Cruel”, a princípio teve um pouco de resistência por parte dos alunos, por tratar-se de texto e conseqüentemente envolver leitura. No entanto, o assunto a que o texto se referia, atual e constantemente citado na mídia, foi despertando o interesse e a curiosidade deles e à medida em que os debates e as atividades iam surgindo, mais eles se mostravam motivados e empenhados em desenvolver as atividades propostas. O resultado final foi muito compensador.

CONCLUSÃO

Acredito, portanto, que a utilização efetiva das tendências metodológicas em Educação Matemática, materiais de apoio mais dinâmicos e contextualizados, práticas de leitura e escrita matemática e, trabalhos de campo com a participação dos alunos em todo o processo ajudam a minimizar os problemas de ensino/aprendizagem da Matemática que temos enfrentado em nossas práticas pedagógicas atualmente. Contudo, mesmo verificando-se um sério problema relacionado à leitura e interpretação por parte dos alunos envolvidos, constatou-se também que o aproveitamento deles foi melhor do que o das turmas que não participaram do projeto. Sei, no entanto, que esta não é uma tarefa fácil, pois requer tempo, dedicação e persistência e, sobretudo, porque fomos “educados numa outra perspectiva de ensino de Matemática, em que os problemas serviam para ‘treinar certos procedimentos’, e não, ao contrário, os procedimentos é que são demandados e estabelecidos para viabilizar a resolução do problema” (Fonseca, M.C.F.R. 2004, p.22).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Alecsandra Neri de. **Teoria dos Jogos: As origens e os fundamentos da Teoria dos Jogos**. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo, 2006. Disponível em:http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Alecsandra.pdf . Acesso em: 10 Nov. 2008.

BALDINI, Loreni Aparecida Ferreira. **Arte de Contar**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Livro Didático Público. Matemática. Ensino Médio**. Curitiba: SEED-PR, 2006.

_____. **Sonho Assegurado**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Livro Didático Público. Matemática. Ensino Médio**. Curitiba: SEED-PR, 2006.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: Anais da 24a. Reunião Anual da ANPED. Rio de Janeiro: ANPED, 2001. Disponível em: http://200.189.113.123/diaadia/diaadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbos_a.pdf. Acesso em: 10 Nov. 2008.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

COURA, F.C.F. **Matemática e Língua Materna: propostas para uma interação positiva**. Disponível em: www.fae.ufmg.br:8080/ebrapem/completos/11-09.pdf. Acesso em: 27 Out. 2008.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19. Disponível em :

http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf . Acesso em : 10 Nov. 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2.ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira**. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

GERALDI, João Wanderley. **Prática de leitura na escola**. In: GERALDI, João Wanderley (org.). **O texto na sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2005.

LOPES, José Marcos. **O ensino de probabilidade através de um jogo de dados e da metodologia de resolução de problemas**. UNESP. Disponível em: www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC00547986807T.rtf. Acesso em 15 Set. 2007.

MACHADO, Nilson José. (1998). **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação, Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino Médio**. Versão preliminar. Curitiba: SEED, 2006.

POLYA, George. **Sobre a resolução de problemas de matemática na high school**. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. (orgs). **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

ROSSI, Tania Maria de Freitas. **A Formação do Conceito Matemático**. 1993. Dissertação. Disponível em: http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Rossi.pdf . Acesso em: 11 Nov. 2008.

RUBIÓ, Angel Panadés; FREITAS, Luciana Maria Tenuta de. **Matemática e suas tecnologias: ensino médio: livro do professor: Planejamento e metodologia**. São Paulo: IBEP, 2005.

SAD, Ligia Arantes. **História da Matemática na formação de professores: explorações epistemológicas e a prática pedagógica**. Disponível em: http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr16-Ligia.doc. Acesso em 29 Nov. 2008.

SALMAZO, Rodrigo. **Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de matemática**. PUC – São Paulo, 2005. (Dissertação de Mestrado) Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao_rodrigo_salmazo.pdf Acesso em: 10 Nov. 2008

SILVA, Claudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Coleção Matemática aula por aula. Livro do professor: Instruções e orientações teórico-metodológicas**. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Matemática: ensino médio: livro do professor: Manual do professor com orientações didáticas**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

TOLEDO, Maria elena Roman de Oliveira. **Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas**

matemáticas cotidianas. In: FONSECA, M.C.F.R. (org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas.** São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

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.

ZUFFI, Edna Maura; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores.** 2007. Disponível em: http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_edna.pdf. Acesso em 10 Nov. 2008.

ANEXO 01

Questionário destinado a alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Est. J. M. Mondrone de Medianeira, como parte integrante

do Projeto de Pesquisa do Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE - do Estado do Paraná, desenvolvido pela professora Leonidis Margaret Buss

1. Você tem o hábito de ler?
 sim não
2. Você se considera um bom leitor?
 sim não
3. Você tem o hábito de escrever?
 sim não
4. Você acredita que o hábito de ler e escrever interfere no processo de aprendizagem da matemática?
 sim não
5. Você se sente atraído em ler e resolver problemas matemáticos?
 sim não às vezes dependendo do conteúdo
6. Você tem facilidade de transpor o que é solicitado no enunciado de uma questão para a linguagem matemática específica e necessária à resolução de um problema?
 sim não
7. Qual a sua maior dificuldade quando lê um texto ou um enunciado matemático?
 concentração interpretação falta de conhecimento
8. Em sua opinião, **a causa** principal da dificuldade de compreensão, por alunos do ensino médio, de textos matemáticos relacionados ao cálculo de combinatória, probabilidades e estatística, se deve a:
 falta do hábito de ler e escrever
 Nível de formação dos professores
 falta de conhecimento da língua portuguesa
 falta de conhecimento de matemática básica
 falta de atenção
9. Quais as suas expectativas em relação aos conteúdos de combinatória, probabilidades e estatística?
 entender melhor como funcionam os “jogos de azar”
 aplicação na Biologia
 ter um conhecimento mais amplo desse campo da matemática para uma melhor compreensão da realidade
 pesquisas de opinião
 _____) Outro. Qual?

10. Qual a relevância destes conteúdos para a sua formação geral?
 pouco interfere
 é importante para a atividade profissional que exerço ou pretendo exercer
 melhorar a compreensão da realidade
 vestibular
11. Que alternativa(s) metodológica(s) você sugere para melhorar a sua compreensão _____ destes _____ conteúdos?

ANEXO 02

Questionário destinado a professores de matemática da rede pública estadual de ensino, como parte integrante do Projeto de Pesquisa do Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE - do Estado do Paraná, desenvolvido pela professora Leonidis Margaret Buss

1. Você acredita que o hábito de ler e escrever interfere no processo de aprendizagem da matemática?
 sim não
2. Seus alunos se sentem atraídos em ler e resolver problemas matemáticos?
 sim não às vezes dependendo do conteúdo
3. Seus alunos têm facilidade de transpor o que é solicitado no enunciado de uma questão para a linguagem matemática específica e necessária à resolução de um problema?
 sim não
4. Em sua opinião, qual a maior dificuldade de seus alunos, quando lêem um texto ou enunciado matemático?
 concentração interpretação falta de conhecimento
5. Em sua opinião, **a causa** principal da dificuldade de compreensão, por alunos do ensino médio, de textos matemáticos relacionados ao cálculo de combinatória, probabilidades e estatística, se deve a:
 falta do hábito de ler e escrever
 nível de formação dos professores
 falta de conhecimento da língua portuguesa
 falta de conhecimento de matemática básica
 falta de interesse e vontade
6. Você acredita que práticas pedagógicas voltadas para a utilização das tendências metodológicas da educação matemática (Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem, Mídias Tecnológicas) possam minimizar as dificuldades de compreensão e aprendizagem de conteúdos relacionados ao cálculo de combinatória, probabilidades e estatística?
 sim não
7. Em sua prática pedagógica, que metodologias você tem utilizado no ensino/aprendizagem destes conteúdos?
 método expositivo Resolução de problemas
 Etnomatemática Modelagem matemática
 Mídias tecnológicas História da Matemática

8. A utilização desta(s) metodologia(s) de ensino tem contribuído para a obtenção de resultados positivos no que se refere à compreensão e aprendizagem destes conteúdos?

() sim () não

9. Que outra(s) alternativa(s) metodológica(s) você sugere para melhorar a compreensão e aprendizagem de seus alunos?
