

Uma Proposta para o Estudo de Conceitos Básicos de Probabilidade

José Marcos Lopes

Departamento de Matemática, FEIS, UNESP

15385-000, Ilha Solteira, SP

E-mail: jmlopes@mat.feis.unesp.br

Resumo: *No presente trabalho relatamos os resultados de uma investigação que procurou determinar se o uso de jogos juntamente com a metodologia de resolução de problemas pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos de probabilidade. A investigação ocorreu em quatro salas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Os resultados indicam que a utilização dessa proposta de ensino pode favorecer a aprendizagem e torna as aulas mais prazerosas e participativas para os alunos. Os alunos tornam-se ativos no desenvolvimento de seu próprio conhecimento.*

Introdução

Os resultados da investigação aqui descritos fazem parte do projeto de pesquisa “*Jogos com Resolução de Problemas para o Estudo de Probabilidade no Ensino Médio*”, desenvolvido junto a três professoras efetivas da rede estadual de ensino de uma cidade do interior paulista. O objetivo principal desse projeto é apresentar uma nova proposta para o ensino de probabilidade, utilizando-se um jogo de dados e a metodologia de resolução de problemas. A resolução de problemas é utilizada para a construção dos conceitos matemáticos. Assim, mediante a utilização deste jogo, formulamos vários problemas, cujas soluções e a adequada intervenção do professor, induzem os alunos a construção/reconstrução de todos os conceitos básicos de probabilidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) estabelecem que a principal finalidade para o estudo de probabilidade

é a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (BRASIL, 1997, p. 56)

Muitos professores do Ensino Médio sentem-se inseguros quando precisam abordar conteúdos de probabilidade. Conforme o caderno do professor, elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo: “os conteúdos pertinentes à Análise Combinatória e ao Cálculo de Probabilidades, [...] costumam trazer desconforto não apenas aos estudantes, mas também aos professores” (SÃO PAULO, 2008, p. 9).

Originalmente o cálculo de probabilidades era voltado para a previsão das chances de vitória em alguns jogos de azar e/ou de baralho. Nos dias atuais, a teoria de probabilidade possui aplicações importantes nos mais diversos ramos da atividade humana, por exemplo: na Economia, na Política, na Medicina, etc. Ainda, a teoria de probabilidades é o fundamento matemático que garante a validade dos procedimentos da inferência estatística.

Mais do que saber ler as informações que circulam na mídia, espera-se do aluno do Ensino Médio uma reflexão mais crítica sobre seus significados. Godino et al. (1998) apontam uma razão do tipo social para defender a educação da intuição probabilística na Educação Básica, que é tornar os alunos conscientes da natureza probabilística de distintos jogos de azar (loterias, máquinas caça-níqueis, bingos, etc.), jogos que são magníficos negócios para os que os promovem e um risco desproporcional de perder dinheiro para quem aposta (GODINO et al., 1998 apud LOPES, 2006).

A literatura sobre jogos e resolução de problemas para o ensino fundamental é razoavelmente extensa. Já para o ensino médio esta literatura é bastante escassa. Neste trabalho utilizamos um novo

jogo que utiliza dois dados e é disputado por dois jogadores. O jogo foi inspirado em “Game of Kasje”, apresentado por Schuh (1968, p. 181).

O Jogo

Este jogo utiliza dois dados e é disputado por dois jogadores, João e Maria. São considerados lances vencedores:

(4; 1) ou (1; 4) vale 1 ponto;	(4; 2) ou (2; 4) vale 2 pontos;
(4; 3) ou (3; 4) vale 3 pontos;	(4; 4) vale 4 pontos;
(4; 5) ou (5; 4) vale 5 pontos	(4; 6) ou (6; 4) vale 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.

Estamos supondo para este jogo a utilização de dados com faces equiprováveis. Se o jogador conseguiu (4; 1) ou (1; 4), ou seja, 1 ponto no primeiro lançamento, é conveniente lançar o segundo dado mais uma vez, não existe neste caso possibilidade de piorar sua pontuação. Agora se o jogador obteve 3 pontos, (4; 3) ou (3; 4) no primeiro lançamento e decidir lançar o segundo dado mais uma vez, então ele terá uma chance em 6 de permanecer com a mesma pontuação, duas chances em 6 de piorar sua pontuação, ou seja, obter a face 1 ou a face 2 no lançamento do segundo dado e possui três chances em 6 (faces 4, 5 ou 6) de melhorar sua pontuação.

O jogador poderá não marcar pontos ou ter pontuação zero, tal fato ocorre se nos seus dois possíveis lançamentos ele não conseguiu obter nenhuma face 4.

Este jogo foi originalmente apresentado no XXIX CNMAC e publicado em Lopes (2007), para o trabalho com conceitos de Probabilidade Condicional.

Jogos e resolução de problemas

O principal objetivo desta proposta é ensinar matemática através da resolução de problemas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais elegem a resolução de problemas como peça central para o ensino da Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. O tratamento de situações complexas e diversificadas oferece ao aluno a oportunidade de pensar por si mesmo, construir estratégias de resolução e argumentações, relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, perseverar na busca da solução e para isso, os desafios devem ser reais.

Neste sentido é que entendemos que os jogos devem ser utilizados. O jogo deve ser olhado como um elemento que pode disparar o processo de construção do conhecimento e deve expressar aspectos-chave do tópico matemático que se deseja estudar. Assim, o jogo é utilizado como um ponto de partida e um meio para se ensinar matemática.

A atividade de jogar desempenha papel importante no desenvolvimento: de habilidades de raciocínio lógico, dedutivo e indutivo; da linguagem; da criatividade; da atenção e da concentração. Habilidades estas, essenciais para o aprendizado em Matemática. Durante a realização do jogo, o aluno passa a ser um elemento ativo do seu processo de aprendizagem, vivenciando a construção do seu saber e deixando de ser um ouvinte passivo.

As professoras participantes e a proposta de ensino de probabilidade

Essa proposta de ensino foi aplicada por três professoras em quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio, no terceiro bimestre de 2008, em uma escola pública de uma pequena cidade do noroeste paulista. Uma das professoras era responsável por duas turmas, enquanto que as outras duas eram responsáveis por uma turma cada uma.

O contato inicial com essas professoras ocorreu no início do ano de 2007. Durante todo o ano de 2007 realizamos vários encontros com as professoras, discutindo e apresentando a forma como

entendíamos que os conteúdos de probabilidade deveriam ser abordados, mediante o uso do jogo e da metodologia de resolução de problemas. Nos encontros iniciais procuramos superar possíveis dificuldades e deficiências das professoras sobre o tema Probabilidade, discutimos o jogo e realizamos várias rodadas com as próprias professoras. Nos encontros seguintes apresentamos e resolvemos os problemas elaborados para as atividades em sala de aula, contemplando todos os conceitos básicos de probabilidade.

Formulamos vários problemas (mais de vinte), todos envolvendo situações de jogo, que para a sua solução os alunos trabalhavam o conteúdo probabilístico antes da sua sistematização pelo professor. No ensino tradicional, os professores “jogam” a fórmula e resolvem exercícios aplicando essa fórmula. Os alunos não compreendem de onde ela apareceu, não entendem o seu significado e acabam mistificando a Matemática como um conjunto de regras e fórmulas que aparecem do nada, tem utilidade duvidosa e é ciência para poucos cérebros privilegiados.

Inicialmente, nossa intenção era a de aplicar o projeto já no ano de 2007. Isto foi feito de maneira parcial. Contribuíram neste sentido o fato de que uma das professoras não estava ministrando aula para o segundo ano do Ensino Médio naquele momento e, também, que probabilidade era o último conteúdo do ano letivo. Uma das professoras conseguiu apenas iniciar a aplicação da proposta. A proposta acabou sendo utilizada por apenas uma das professoras em uma turma.

No ano de 2008, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo efetivou mudanças na grade curricular e elaborou propostas para o trabalho em sala de aula. Os conteúdos de Probabilidade passaram a ser estudados no terceiro bimestre do segundo ano do ensino médio e foram elaborados os chamados Cadernos do Professor. Estes cadernos oferecem orientações aos professores na forma de se introduzir os conceitos matemáticos e priorizar “a principal metodologia para o tratamento de conteúdos matemáticos: a da resolução de problemas” (SÃO PAULO, 2008, p. 25).

Da mesma forma que na nossa proposta, a Situação de Aprendizagem 1, no *Caderno do Professor*, para o estudo de probabilidade é iniciado com um jogo de dois dados. No nosso entendimento poderia ter sido utilizado um jogo mais simples. Além disso, nenhum dos problemas apresentados na atividade envolve situações do jogo considerado. O jogo fica assim “perdido” no contexto da Situação de Aprendizagem.

Metodologia

Para analisar a adequação e a viabilidade desta proposta de ensino de probabilidade, utilizamos todas as quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio oferecidas pela escola. Os sujeitos desta investigação constituem-se de 103 alunos, dispostos em duas turmas no período noturno, uma no período matutino e outra no período vespertino.

Elaboramos um questionário com doze questões de múltipla escolha envolvendo conceitos básicos de probabilidade. Optamos por questões de múltipla escolha por favorecer uma análise mais objetiva dos resultados do teste aplicado, facilitando assim a comparação entre porcentagens de acertos e ainda pelo grande número de sujeitos envolvidos. O número de alternativas em cada questão varia de três a cinco sendo que uma delas é “não sei”. Para a elaboração de algumas questões nos baseamos naquelas utilizadas por Lopes (2003, p. 267-268).

As questões foram apresentadas num nível crescente de dificuldades. As primeiras envolvem noções básicas de probabilidade. As questões 8 e 11 envolvem o conceito de probabilidade condicional, a questão 7 envolve o conceito presente na distribuição binomial e na última questão perguntamos: “Como você definiria o que é probabilidade?”

Antes do trabalho com os conteúdos de probabilidade, as professoras aplicaram o questionário que havíamos elaborado (pré-teste). Foi explicado aos alunos que se tratava de um projeto de pesquisa, que seria importante que respondessem com atenção e não era necessário se identificar. Oitenta e oito alunos responderam o questionário. Além de utilizar os resultados do pré-teste como forma de análise da metodologia aplicada, nosso objetivo foi também verificar os conhecimentos prévios e a intuição dos alunos frente a problemas de probabilidade. Em muitos problemas desse tipo, a nossa intuição geralmente falha.

Após a aplicação do pré-teste, foram desenvolvidas as aulas, sempre com as professoras titulares das turmas. A quantidade de aulas semanais de Matemática para as turmas do período noturno

são quatro, enquanto que para as do período diurno são cinco aulas semanais. As professoras utilizaram em torno de 30 horas/aula para o desenvolvimento dos conteúdos básicos de probabilidade.

Durante o período das aulas, foi solicitado aos alunos que relatassem por escrito suas percepções sobre a nova metodologia de ensino, provavelmente inédita para eles. Após o término das aulas referentes à aplicação do projeto, as professoras reaplicaram o mesmo questionário (Pós-teste), cinquenta e nove alunos responderam o questionário. O preenchimento do questionário não era obrigatório e como é grande o número de faltas dos alunos, fator que interferiu na quantidade de questionários respondidos.

No final do ano letivo, praticamente dois meses após a aplicação do projeto, a escola promoveu uma Feira de Ciências. Uma das atividades foi a Sala de Jogos, preparada pelas professoras em conjunto com os alunos. O jogo trabalhado em sala de aula foi um dos utilizados. O jogo foi utilizado tanto em sua forma convencional, com o lançamento manual dos dados, como também em forma de software. O aluno bolsista João Vítor Teodoro, do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP-Campus de Ilha Solteira, programou o jogo em Linguagem Delphi (Pascal). Durante a Feira de Ciências gravamos em vídeo o depoimento espontâneo de alguns alunos sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula.

A teoria e prática de ensino e aprendizagem e as percepções das professoras sobre a aplicação dessa proposta de ensino serão discutidas em um outro artigo.

Desenvolvimento das aulas

No primeiro semestre de 2008, antes da aplicação da proposta de ensino em sala de aula, realizamos alguns encontros com as professoras para rediscutir o Jogo, quais problemas que seriam utilizados e, também, o questionário que seria aplicado. As professoras estavam mais seguras quanto aos conteúdos que deveriam trabalhar nas suas turmas. A aplicação do pré-teste foi a primeira atividade. Em seguida, as professoras iniciaram as aulas com a realização do jogo. Os alunos foram divididos em duplas e foi estipulado que realizassem algumas rodadas. Como estamos utilizando um jogo de estratégia, o objetivo desta ação é fazer com que os alunos tenham pleno conhecimento e domínio das regras do jogo. Isto é de fundamental importância quando da resolução dos problemas.

Cada dupla recebeu dois dados e um copo (caneca). Solicitou-se que deveriam anotar os resultados de cada rodada como forma de verificar jogadas erradas e determinar a melhor estratégia para se conseguir a vitória no jogo. Os vencedores foram premiados com bombons.

Depois de realizado o jogo, as professoras fizeram os questionamentos abaixo.

O jogador deverá sempre aproveitar o segundo lançamento?

O segundo jogador possui maior possibilidade de vencer o jogo?

Primeiramente, João efetua um ou dois lançamentos, posteriormente é a vez de Maria efetuar o seu jogo. Assim Maria está numa posição melhor de decidir se aproveita ou não o seu segundo lançamento, ela já conhece a pontuação obtida por João. Para tornar o jogo mais justo deve existir uma alternância entre João e Maria para ser o primeiro a jogar.

As professoras utilizaram as notas de aulas conforme havíamos preparado. Como exemplo, o problema: “Considerando-se apenas o primeiro lançamento dos dois dados, João terá maior chance em conseguir 1 ponto ou 6 pontos? Justificar sua resposta.”, foi um dos utilizados para a sistematização dos conceitos de Experimento Aleatório, Espaço Amostral e Evento. Após a sistematização dos conceitos, outros problemas envolvendo situações do jogo e também problemas diversos foram resolvidos utilizando-se as fórmulas e as propriedades do conceito probabilístico estudado, como forma de reter o conceito matemático estudado.

O problema: “Qual a probabilidade de João marcar 5 pontos neste jogo?”, foi um dos problemas utilizados para se trabalhar com soma e produto de probabilidade. Geralmente os alunos apresentam muitas dificuldades em saber quando devem somar ou multiplicar probabilidades.

Análise dos dados

De uma análise preliminar dos dados parece existir diferença significativa entre as turmas no que concerne à variável índice de acerto, principalmente quando se compara as turmas do período diurno com as do período noturno. Faremos, posteriormente, testes estatísticos para confirmar ou refutar nossas suspeitas.

Nesta seção, e também por questões de espaço, discutiremos apenas os resultados da turma do período vespertino. Essa turma apresentou a média de acertos de 66,08% no pós-teste e a média de 44,08% de acertos no pré-teste. Foi a turma com a maior diferença entre os índices de acertos nos dois momentos de aplicação do questionário. A Figura 1 apresenta os índices de acertos no pré-teste (Antes) e no pós-teste (Depois) para cada uma das doze questões.

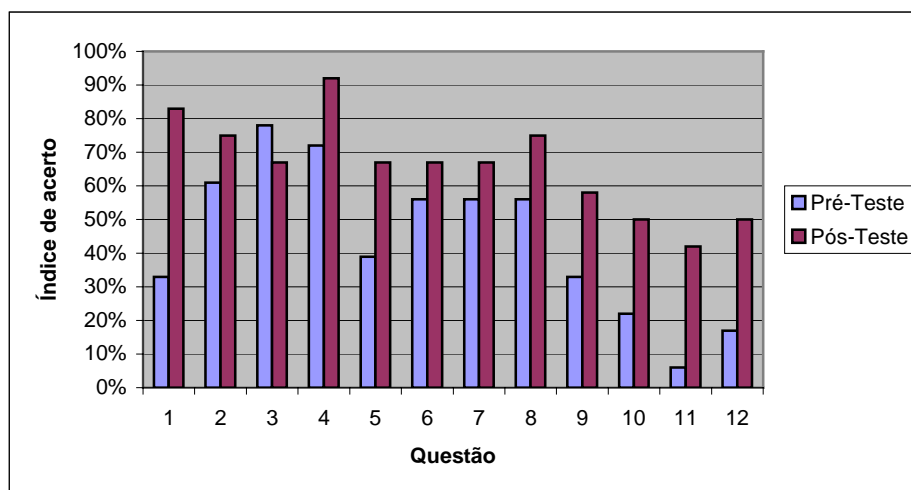


Figura 1: Índice de acertos no pré e no pós-teste.

Como resultado da aplicação do pré-teste podemos inferir que os alunos do segundo ano do Ensino Médio já possuem noções básicas de probabilidade. Algumas das questões elaboradas eram questões simples e podiam ser respondidas pela intuição, isso parece justificar o índice médio de acertos de 44%.

Com exceção da questão 3, o índice de acertos foi maior no pós-teste para cada uma das doze questões apresentadas. Na questão 3, os alunos deveriam responder “sim” ou “não” para a seguinte pergunta: “É mais provável obter cara no lançamento de uma moeda honesta do que a face 1 no lançamento de um dado honesto?”. Isto de certa forma nos surpreendeu, pois o jogo utiliza o lançamento de um ou dois dados e o cálculo de probabilidades envolvendo o lançamento de uma moeda é um problema trivial. Assim, esperávamos um índice maior de acertos principalmente no pós-teste. Neste caso, e talvez essa seja a dificuldade, os alunos deveriam comparar as frações $1/2$ e $1/6$.

A maior diferença no índice de acertos ocorreu na questão 1: “No lançamento de um dado honesto teremos mais chances em obter a face 1 do que a face 6?”. Essa questão teve 33% de acertos no Pré-teste e 83% no pós-teste. Já a questão 4: “É mais provável ocorrer faces iguais no lançamento de duas moedas do que faces iguais no lançamento de dois dados?”, foi dentre todas, a que apresentou o maior índice de acertos, ou seja, 92% no pós-teste.

O menor índice de acertos ocorreu na questão 11: “Considere uma família com duas crianças, sendo que uma delas é menino. Qual é a probabilidade de que ambos sejam meninos?”. Os índices de acertos foram de 6% no pré-teste e de 42% no pós-teste. Isso de certa forma já era esperado pelo fato da questão envolver o conceito de Probabilidade Condicional. Muitos alunos responderam que a probabilidade neste caso é $1/2$, a resposta correta é $1/3$.

A alternativa “não sei” teve um decréscimo considerável, no pré-teste ocorreu com uma média de 23,17% das respostas e no pós-teste com uma média de 4,17%. A questão 10 foi a que apresentou o maior índice de respostas “não sei”; nessa questão perguntamos: “Numa caixa há 8 bolinhas numeradas de 1 a 8, que serão retiradas ao acaso, de uma em uma, sucessivamente. A chance do número 1 sair na primeira retirada é: () maior do que a chance do número 1 sair na terceira retirada; () menor do que a chance do número 1 sair na terceira retirada; () igual a chance do número 1 sair na

terceira retirada; () não sei”. O índice de respostas “não sei” foi de 61%. Geralmente os alunos “não gostam” de questões com enunciados grandes.

Fatores positivos e negativos das aulas

Nesta seção estamos considerando as opiniões e percepções dos alunos das quatro turmas e não apenas dos alunos do período vespertino como na seção anterior. Praticamente todos os alunos gostaram do jogo. O mesmo já não pode ser dito sobre a resolução dos problemas. O aluno A1 destacou: “pra mim o jogo é legal, mas essa matéria de probabilidade é muito chata, pois não me identifiquei com isso”. Para o aluno A2: “achei muito interessante começar essa matéria com um jogo de dados, [...], mas ao mesmo tempo é meio chato e difícil”. O aluno A3 mencionou: “achei muito difícil, pois meu raciocínio é muito lento, não consegui fazer as questões [...] gostei do jogo, pois é interessante e porque ganhei”. Outras declarações foram: “o joguinho eu achei legal! Já as atividades não posso falar o mesmo.”, “gostei bastante do jogo, achei legal e divertido.”, “este jogo além de ser divertido é muito inteligente.”, “aprendi que o jogo não funcionava bastando ter sorte” e “o jogo que ocorreu na sala de aula foi um jogo muito legal. Eu ganhei um bombom”.

Apenas uma das alunas por questões religiosas se negou a participar do jogo. Uma das professoras destacou como ponto negativo ser difícil trabalhar com turmas grandes nesse tipo de atividade. Como os problemas foram apresentados em uma ordem crescente de dificuldades já era esperada a reação negativa por parte de alguns alunos sobre o interesse em suas resoluções. As professoras foram orientadas em motivar os alunos no sentido que as resoluções desses problemas os tornariam melhores jogadores, tendo assim mais chances de vitória. O aluno A7 observou este fato: “descobrimos que o jogo não depende apenas da sorte, mas também de técnicas aprendidas na sala de aula, que pode nos ajudar a vencer”.

Alguns alunos destacaram o interesse pelas aulas e também o fato de terem gostado da matéria. O aluno A7 destacou: “... posso dizer que a probabilidade de eu ter gostado dessa matéria é 100%”. Já para o aluno A9: “acho que foi a matéria que os alunos do 2º A mais se interessaram”. O aluno A13 disse: “estou gostando do conteúdo e também gostei do jogo”. O aluno A14 relatou: “ao mesmo tempo que aprendemos nos divertimos com jogos” e o aluno A15 destacou que: “o aluno fica mais interessado de participar da aula, [...], com isso o aluno sai da rotina”.

Três alunos mencionaram o uso de raciocínio na resolução dos problemas. O aluno A17 mencionou o raciocínio lógico dizendo que: “probabilidade é uma matéria interessante e que, para ser entendida basta ter raciocínio lógico”. Para o aluno A11: “o conteúdo [...] é mais simples do que os outros porém este baseia-se no raciocínio” e para o aluno A6: “aprendia de um modo divertido e também você resolvia apenas por raciocínio”.

A não utilização de fórmulas no início dos estudos foi destacada como ponto positivo por vários alunos. O aluno A4 destacou: “gostei do projeto, pude aprender melhor, [...] conseguimos chegar às respostas sem nos apegar em fórmulas”. O aluno A5: “eu achei interessante porque a gente fazia sem ter a fórmula”. Para o aluno A6: “você podia resolver da maneira que quisesse, muito ao contrário do livro didático, que ao invés do jogo, ensina probabilidade através de fórmulas”. O aluno A8: “achou muito interessante começar essa matéria com um jogo de dados, pois sempre começa [...] cheio de fórmulas”. O aluno A19 disse que: “com a introdução do jogo aprendemos a matéria mais fácil, pois os problemas são parecidos com o jogo”.

O fato que o estudo de Probabilidade pode contribuir com a melhoria da qualidade de vida do cidadão foi também observado pelos alunos. O aluno A7 escreveu: “eu gostei dessa matéria, por envolver assuntos do dia-a-dia”. Outros alunos destacaram: “posso aprimorar meus conhecimentos em algo que estou sempre vendo fora da escola” e “... se percebe que a Matemática é simplesmente essencial e necessária para todos”.

Alguns alunos destacaram ser mais prazeroso, divertido e gostoso trabalhar com atividades envolvendo jogos. O aluno A7 destacou: “... e por estar relacionada a jogos, se torna ainda mais prazeroso fazer as atividades e desenvolver o conteúdo”. O aluno A17 disse que: “a aula é muito divertida”. O aluno A16 mencionou que: “se tornou uma aula ‘gostosa’, ‘leve’ [...]”.

A utilização da nova metodologia de ensino foi também destacada pelos alunos. Para o aluno A10: “foi uma experiência nova com os alunos e [...] uma maneira de estimular mais a aprendizagem”.

O aluno A12 relatou: “eu gostei do novo modo de aprendizagem dessa matéria”. Para o aluno A18: “é um jeito novo de aprendizagem, que pode estimular mais o pensamento dos alunos”.

Finalmente, como um fator positivo destacamos o depoimento da aluna A: “eu gostei muito, aprendi como nunca havia aprendido Matemática, achei fácil e muito interessante”. Segundo depoimento da professora, essa aluna tinha dependência nessa disciplina e havia parado de estudar por quatro anos. Durante as aulas se interessou muito pelo jogo, transformou-se em liderança entre seus colegas e conseguiu excelente nota na prova de probabilidade.

Considerações finais

Pelos depoimentos dos alunos, percebemos que houve nesses indivíduos um despertar para questões relacionadas à Probabilidade, conteúdo hoje indispensável para a formação plena do cidadão.

Procuramos mostrar nesta proposta de ensino de probabilidade que o uso das fórmulas deve ocorrer apenas no final das atividades de ensino e aprendizagem, depois que o aluno assimilou o conceito matemático estudado. Nosso interesse é desenvolver o raciocínio dedutivo do aluno. A memorização de fórmulas é temporária, mas o desenvolvimento do raciocínio é para toda a vida. A não utilização de fórmulas no início dos trabalhos foi observada como ponto positivo por muitos alunos.

Tanto as professoras como os alunos puderam trabalhar com Resolução de Problemas e Jogos, dois instrumentos importantes e recomendados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática, mas infelizmente ainda pouco utilizados, principalmente no Ensino Médio. Vários alunos destacaram ser mais prazeroso, divertido e gostoso trabalhar com atividades envolvendo jogos.

Os alunos tornam-se ativos na construção de seus próprios conhecimentos, o jogo e os problemas podem tornar esse objetivo mais acessível. O uso da metodologia de Resolução de Problemas dá mais trabalho ao professor, mas se adequadamente utilizada pode contribuir significativamente com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Ainda dos depoimentos dos alunos parece ter ficado evidente que aprovaram e gostaram da nova experiência de ensino. O aluno A20 destacou: “está sendo interessante trabalhar dessa forma, com jogos [...] e problemas. E que venham novas metodologias”.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

LOPES, C. A. E. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil*. 2003. 281f. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. A estatística e a probabilidade na educação básica e a formação dos educadores matemáticos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. *Anais...* Curitiba: SBEM, 2006.

LOPES, J. M. Probabilidade condicional por meio da resolução de problemas. *Revista do Professor de Matemática*. São Paulo: SBM, vol. 62, p. 34-38, 2007.

SCHUH, F. *The Master Book of Mathematical Recreations*. New York: Dover Publications, 1968.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. *Caderno do professor: matemática*. São Paulo: SEE, 2008. (Ensino Médio, 2ª série, 3º bimestre).