

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



ENSINO DE PROBABILIDADE: CONCEPÇÕES A RESPEITO DA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WINSTATS COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM

Camila Cristina Lopes¹

Jackson Ricardo Pereira de Lucena Silva²

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O ensino da Probabilidade é essencial para a formação pessoal dos alunos ao desenvolver habilidades de análise crítica e argumentação, tornando-se imprescindível levar em consideração uma prática pedagógica voltada para aquisição dessas habilidades e, diante do atual cenário tecnológico, há a necessidade de um ensino que concilie o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade com as tecnologias. Assim, os objetivos deste trabalho consistem em investigar as contribuições do software Winstats para o ensino de Probabilidade através da realização de uma oficina com alunos do terceiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFC – Câmpus Concórdia. A pesquisa desenvolveu-se em duas etapas: a primeira de caráter qualitativo, na qual os resultados foram obtidos a partir da exploração do Winstats e elaboração de uma proposta de ensino; o segundo momento teve abordagem quantitativa e os dados foram colhidos através de um questionário aplicado ao final da prática pedagógica. O Winstats é um software livre e pode ser utilizado no Ensino Fundamental, Médio e Superior, dispondo de um grande número de ferramentas. As atividades propostas visam auxiliar na compreensão, através de simulações, da definição de probabilidade como frequência relativa. Durante a oficina, os alunos se mostraram bastante interessados e as respostas do questionário permitem concluir que o programa é uma ferramenta importante para o entendimento dos conceitos de Probabilidade, assim como atividades realizadas desta forma ajudam o aluno a desenvolver habilidades e/ou competências que contemple a construção do conhecimento e uma educação para a cidadania.

Palavras Chaves: Ensino de Probabilidade. Tecnologias. Winstats. Prática Pedagógica.

1 INTRODUÇÃO

Ao se constatar que o ensino de Probabilidade na educação básica muitas vezes é deixado de lado e, quando ocorre, ainda é feito através da memorização de conteúdos e

¹ Licenciada em Matemática pela URI Erechim e pós-graduanda em Matemática Financeira pela UNOCHAPECÓ. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Câmpus Concórdia. camila.lopes@ifc-concordia.edu.br

² Licenciado em Matemática pela UNISUL e pós-graduado em Metodologia do Ensino de Matemática e Física pela FACINTER. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Câmpus Concórdia. jackson.silva@ifc-concordia.edu.br

fórmulas (REZENDE e FERREIRA, 2011), torna-se indispensável uma proposta de ensino que transforme essa realidade. Além disso, diante do cenário tecnológico, há a necessidade de um ensino que concilie o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade com as tecnologias, dado que elas estão cada vez mais presentes na vida dos alunos e se constituem no seu principal foco de atenção.

A partir de uma proposta de ensino, aliada às tecnologias, que leve em consideração a participação ativa dos alunos, através de experimentação, simulação, elaboração de hipóteses e argumentação, estaremos contribuindo para a formação de adultos críticos e atuantes.

2 ESTUDO DE PROBABILIDADE E TECNOLOGIAS

Rodrigues (2008) pontua que resultados de loterias, campeonatos de futebol, exames médicos, investimento em bolsas de valores, previsão do tempo, entre outros, são eventos que ocorrem ao nosso redor e não podem ser previstos antecipadamente com precisão absoluta, são situações em que há possibilidades e chances de ocorrência. Assim, as noções de Probabilidade são propostas desde o Primeiro Ciclo do Ensino Fundamental e tem como finalidade fazer o aluno compreender as diversas situações de acaso e incerteza com as quais se depara em seu cotidiano (BRASIL, 1997).

Lopes (1998, p. 40) declara que é “necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, observando e construindo os eventos possíveis, através de experimentação concreta”. Recomenda ainda o ensino das noções probabilísticas baseado em uma metodologia heurística e ativa, através da proposição de problemas concretos e da realização de experimentos reais ou simulados.

Nesse contexto, as tecnologias informáticas aparecem como uma importante ferramenta para a aprendizagem matemática. Brignol (2004) propõe seu uso integrado às necessidades e interesses do aluno e vinculado aos objetivos educacionais da sociedade, explorando as interações, geração de novas informações e significados, possibilitando novas formas de ler e interpretar as realidades existentes.

Por se tratar de uma mídia de fácil acesso e que se constitui no principal foco de atenção dos jovens, Borba e Penteadó (2007, p. 15) destacam que “devido às cores, ao dinamismo e à importância dada aos computadores do ponto de vista social, seu uso na educação poderia ser a solução para a falta de motivação dos alunos”.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolveu-se em duas etapas: a primeira de caráter qualitativo, através da qual os resultados foram obtidos com a exploração e análise do software Winstats e elaboração de propostas de estudo direcionadas ao desenvolvimento de habilidades, tais como o manuseio de recursos informáticos, a aplicação dos conceitos teóricos de Probabilidade e autonomia do aluno; o segundo momento teve uma abordagem quantitativa em que as informações foram colhidas através da realização de uma oficina de 1 hora e 30 minutos com uma turma de 29 alunos do terceiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Câmpus Concórdia.

Durante a realização da oficina, os aspectos observados foram envolvimento, participação e interesse na aula, interpretação, raciocínio lógico e sentimentos despertados com a utilização do software na resolução dos problemas. Um questionário contendo quatro perguntas foi aplicado ao final da oficina, visando verificar a percepção dos alunos quanto ao programa e às atividades desenvolvidas.

4 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE E PROPOSTA DE ENSINO

A utilização do software tem como principal objetivo auxiliar na compreensão, através de simulações, da definição de probabilidade como frequência relativa. Os experimentos aleatórios escolhidos referem-se ao lançamento de moedas (honestas e viciadas) e dados, pois são encontrados com mais frequência em referências relacionadas ao estudo de Probabilidade para o Ensino Médio.

4.1 Software Winstats

Winstats é um software livre e pode ser obtido gratuitamente através do site <<http://math.exeter.edu/rparris/winstats.html>>. Foi desenvolvido por Richard Parris, da Phillips Exeter Academy (New Hampshire, EUA) e é destinado ao estudo de Probabilidade e Estatística. Pode ser utilizado no Ensino Fundamental, Médio e Graduação, englobando a maioria dos conteúdos programáticos das grades curriculares.

A tela inicial do programa e o submenu Simulações podem ser vistos na Figura 1.

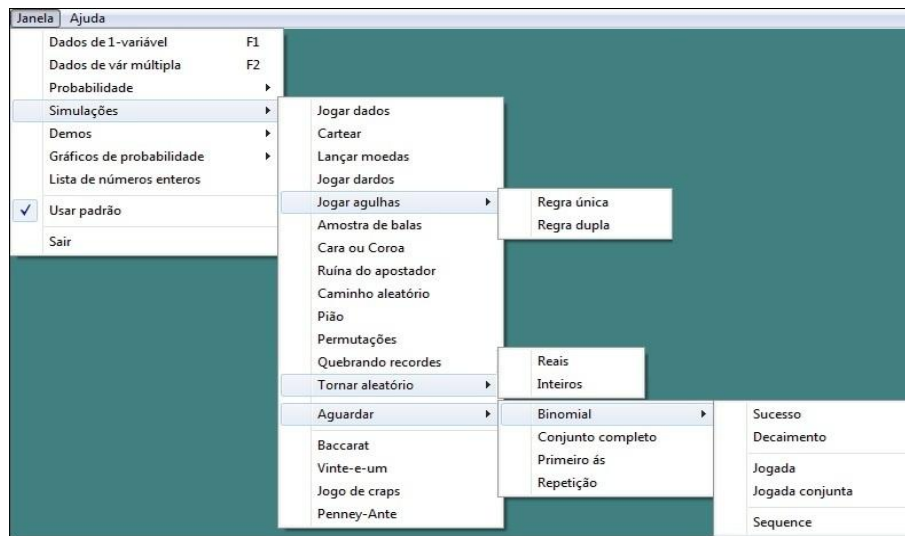


Figura 1 – Software Winstats

As opções Jogar dados e Cara ou Coroa consistem no lançamento de dados e moedas, respectivamente. Estes foram os experimentos utilizados na oficina e suas interfaces podem ser observadas nas Figuras 2 e 3.

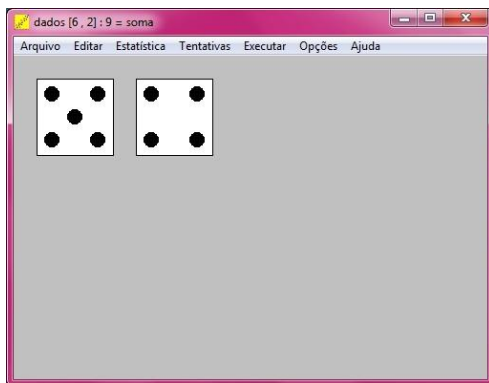


Figura 2 – Jogar dados



Figura 3 – Cara ou Coroa

4.2 Proposta de Ensino

Para que ocorresse o bom entendimento e a compreensão do processo de resolução das atividades, inicialmente foram revisadas algumas definições:

- **Probabilidade Clássica** – se um evento pode ocorrer em N maneiras mutuamente excludentes³ e igualmente prováveis, e se m dessas ocorrências tem uma característica A , então a probabilidade de ocorrência de A é $P(A) = \frac{m}{N}$.

- **Probabilidade como Frequência Relativa** – se algum processo é repetido um grande número de vezes, n , e se algum evento com característica A ocorre m vezes, a frequência relativa m/n é aproximadamente igual à probabilidade de A : $P(A) \cong \frac{m}{n}$.

O objetivo das atividades propostas a seguir é comparar a definição de **Probabilidade Clássica** com a definição de **Probabilidade como Frequência Relativa**.

Experimento Aleatório: Lançamento de Duas Moedas Honestas

Considerar:

- A = número de faces cara (C – cara e K – coroa).
- $\#(\Omega) = 2^2 = 4$.
- $\Omega = \{(Cara, Cara), (Cara, Coroa), (Coroa, Cara), (Coroa, Coroa)\}$.

O Quadro 1 apresenta a probabilidade teórica de cada resultado possível.

Ω	A	Probabilidade
(Coroa, Coroa)	0	$\frac{1}{4} = 0,25 = 25$
(Cara, Coroa); (Coroa, Cara)	1	$\frac{2}{4} = 0,50 = 50$
(Cara, Cara)	2	$\frac{1}{4} = 0,25 = 25$

Quadro 1 – Resultados para a variável número de faces cara

Com o auxílio do Winstats, definir os parâmetros (Probabilidade das caras – 0.5 e Jogos – 2) e fazer **1000**, **100000** e **10000000** de simulações:

- Executar – Número... (Digitar o número de simulações pretendidas);
- Executar – Vários;
- Executar – Estatísticas...

³ Dois eventos A e B são mutuamente excludentes quando $A \cap B = \emptyset$.

A partir da tabela de frequência obtida, construir o histograma. A Figura 6 mostra os histogramas resultantes das três simulações realizadas.

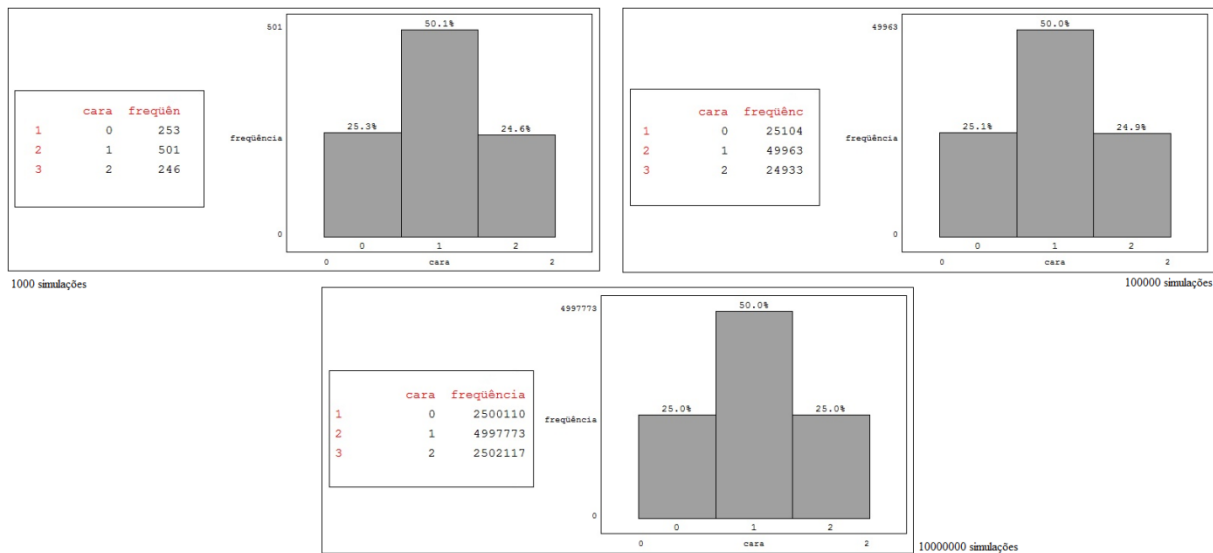


Figura 4 – Histogramas das simulações

Experimento Aleatório: Lançamento de Duas Moedas Viciadas

Considerar o evento A e o espaço amostral da atividade anterior e estabelecer $P(\text{Cara}) = 0.7$. A solução do problema é apresentada no Quadro 2.

Ω	A	Probabilidade
(Coroa,Coroa)	0	$0,3^2 = 0,09 = 9\%$
(Cara,Coroa);(Coroa,Cara)	1	$2.(0,7 \cdot 0,3) = 0,42 = 42\%$
(Cara,Cara)	2	$0,7^2 = 0,49 = 49\%$

Quadro 2 – Resultados para a variável número de faces cara

Com o auxílio do Winstats, fazer **50**, **1000** e **500000** simulações do experimento e construir os histogramas, ilustrados na Figura 5.

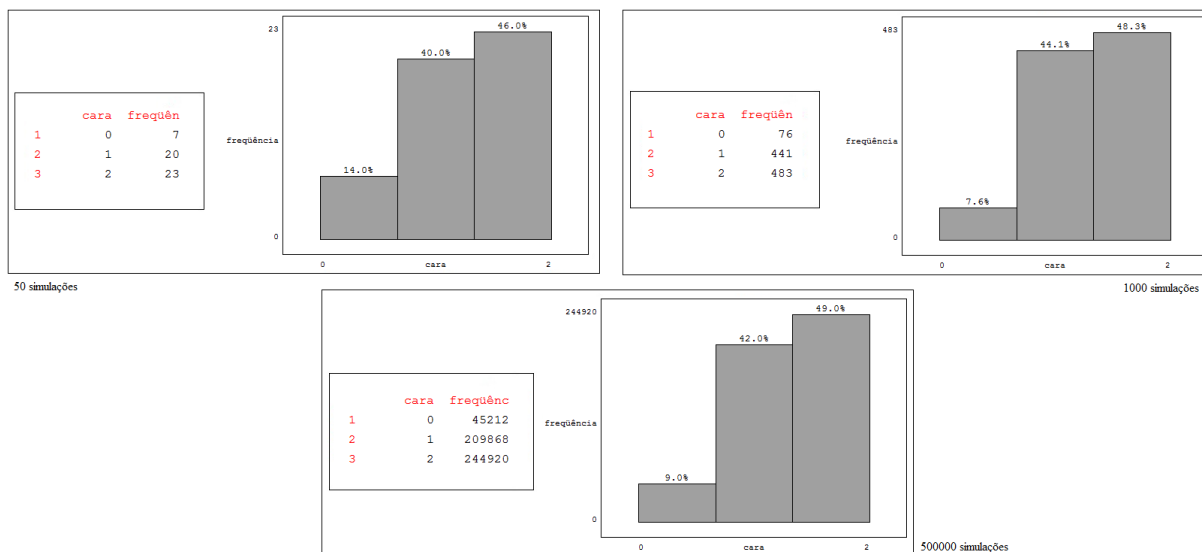


Figura 5 – Histogramas das simulações

Experimento Aleatório: Lançamento de Dois Dados

Considerar:

- X = soma das faces.
- $\#(\Omega) = 6^2 = 36$.
- $\Omega = \{(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(1,6),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(2,5),(2,6), (3,1),(3,2),(3,3),(3,4),(3,5),(3,6),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4),(4,5),(4,6), (5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6),(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5),(6,6)\}$.
- Possíveis resultados para X : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

O Quadro 3 apresenta a probabilidade teórica de cada resultado.

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Probabilidade	2,8%	5,6%	8,3%	11,1%	13,9%	16,7%	13,9%	11,1%	8,3%	5,6%	2,8%

Quadro 3 – Resultados para a variável soma das faces

Com o auxílio do Winstats, fazer **100**, **10000** e **1000000** de simulações desse experimento e construir os histogramas, retratados na Figura 6. Os parâmetros (número de dados e faces) já estão pré-determinados.

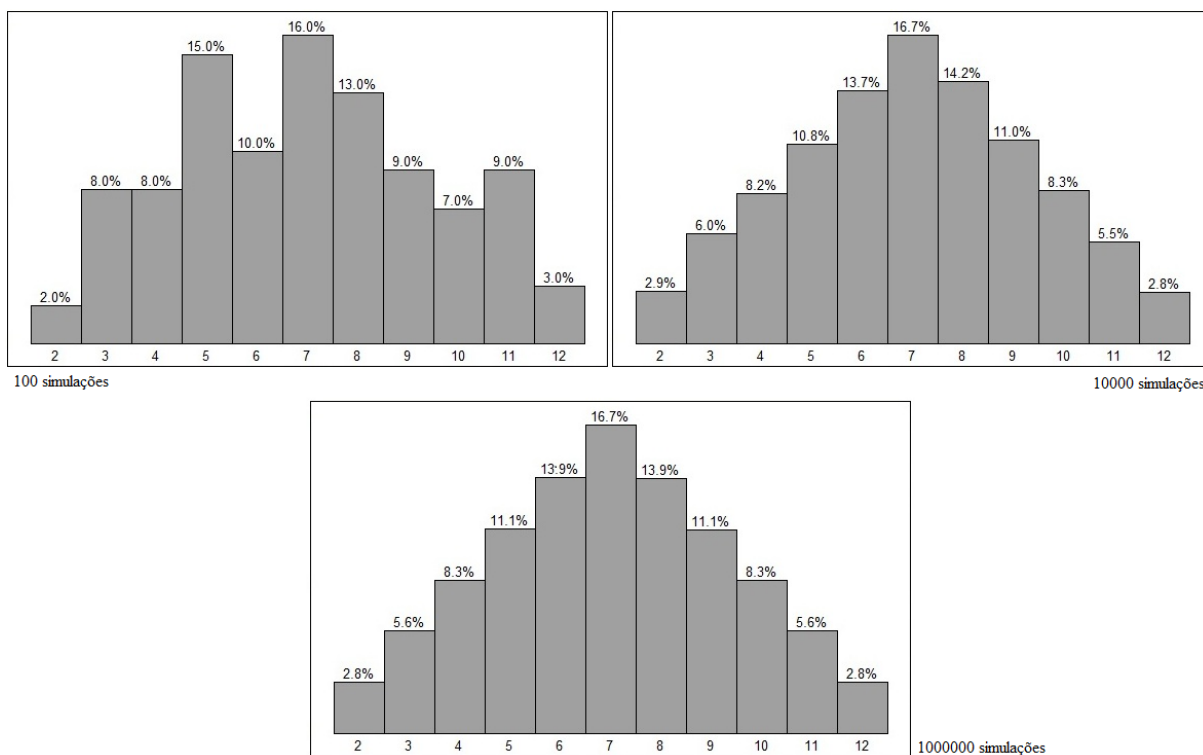


Figura 6 – Histogramas das simulações

Através das Figuras 4, 5 e 6 fica claro que, conforme aumenta o número de simulações, a probabilidade como frequência relativa se aproxima muito da probabilidade teórica calculada a partir da definição de probabilidade clássica.

5 RESULTADOS DA PRÁTICA

A realização da oficina no IFC – Câmpus Concórdia trouxe resultados positivos quanto à utilização do software como recurso facilitador nas aulas. Durante todo o tempo, os discentes se mantiveram atentos e participativos na resolução dos problemas através da interpretação e raciocínio exigidos no decorrer do processo.

O software se mostrou eficaz para auxiliar o entendimento do assunto abordado e a visualização dos resultados, além de despertar a curiosidade dos envolvidos e mantê-los interessados nas atividades, uma vez que a tecnologia é parte integrante e indissociável da vida moderna e não pode ficar desvinculada do ambiente escolar.

O questionário de avaliação aplicado ao final da oficina deixou evidente a aceitação do programa e confirmou as vantagens e facilidades que ele oferece. As respostas do questionário podem ser observadas nas Figuras 7, 8, 9 e 10 e as perguntas respondidas pelos alunos foram:

“1. Em sua opinião, a utilização deste software contribuiu e/ou facilitou o entendimento dos conceitos fundamentais de Probabilidade trabalhados? () Sim () Não
Em que aspectos?”

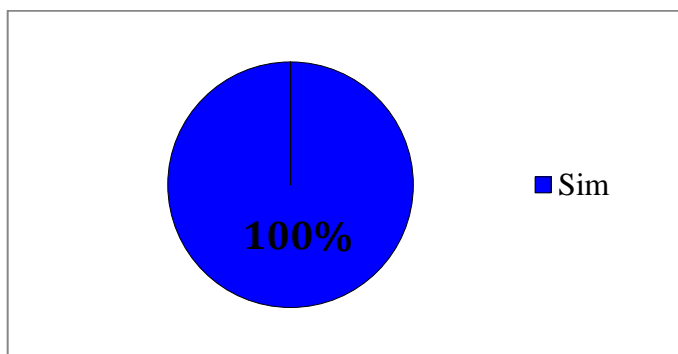


Figura 7 – Resultados referentes à primeira pergunta

Os aspectos citados incluem visualização de respostas corretas e da variação das probabilidades de acordo com o número de repetições realizadas, assim como a comprovação dos resultados teóricos; melhor entendimento e clareza através da observação passo a passo dos processos que eram imaginários, auxiliando na compreensão da Probabilidade, considerada “um pouco difícil”; resultados apresentados na forma de gráficos e tabelas facilitam o entendimento da explicação; programa objetivo, de fácil acesso e entendimento que permite simular situações diárias em grande número de repetições; experiência nova e interessante de obter conhecimento; e, ao aliar a teoria com a demonstração experimental, há maior facilidade em aprender algo que não é possível visualizar no quadro ou nos livros.

“2. Você considera importante a utilização deste tipo de tecnologia para auxiliar no aprendizado de Matemática? () Sim () Não
Por quê?”

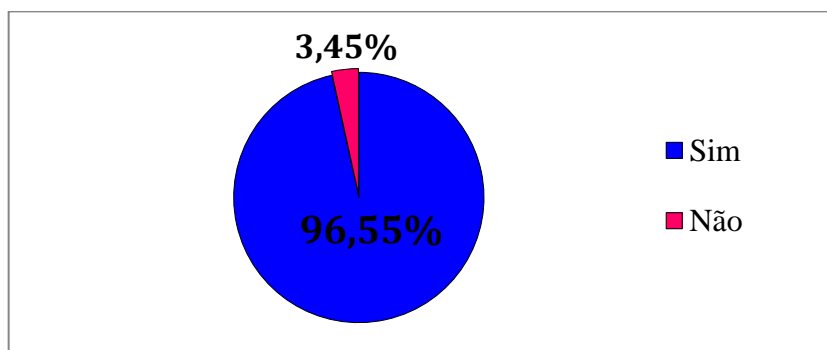


Figura 8 – Resultados referentes à segunda pergunta

As justificativas apresentadas a favor da utilização de tecnologias no processo de aprendizagem se referem à facilidade em absorver o conteúdo com maior clareza, permitindo a simplificação do assunto, auxiliando a interpretação e a compreensão de novas ideias e da Matemática de maneira mais ampla; ao trabalho que ocorre de modo inovador, prático e dinâmico, bem como a rapidez na visualização dos cálculos e resultados; ao fato de servir como complementação para as aulas, uma vez que somente a parte teórica nem sempre é suficiente.

Os apontamentos contrários foram acomodação dos alunos e, por consequência, a não realização dos cálculos, além do argumento de que há conteúdos que não necessitam do emprego de tecnologias para seu desenvolvimento.

“3. Em sua opinião, é mais significativa a aprendizagem de Probabilidade através de atividades dinâmicas e investigativas? () Sim () Não
Justifique:”

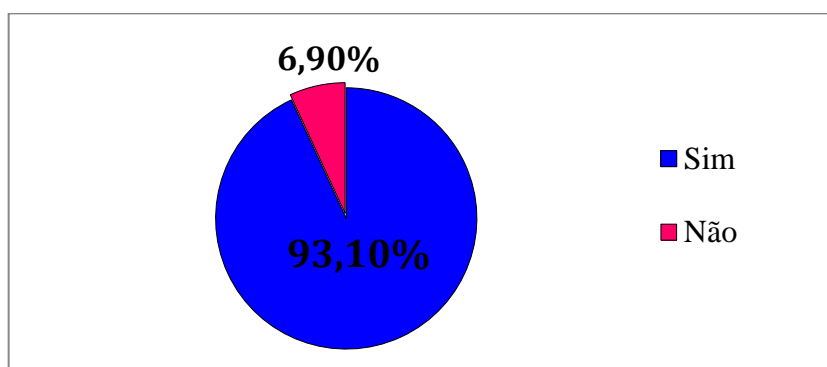


Figura 9 – Resultados referentes à terceira pergunta

As opiniões registradas quanto a esse tipo de metodologia alegam que a Probabilidade é um conteúdo de difícil entendimento e novas atividades e programas facilitam nesse aspecto já que, por se tratar de atividades práticas em que é possível realizar experiências do cotidiano que possuem fundamentação teórica, o aprendizado ocorre com mais rapidez a partir do momento que exige maior atenção e revela diferentes maneiras de aprendizado.

Em oposição a essas ideias, apareceu a opinião de que explicações normais são mais fáceis e claras de aprender.

“4. Você recomendaria a utilização deste software para outras pessoas? () Sim () Não”

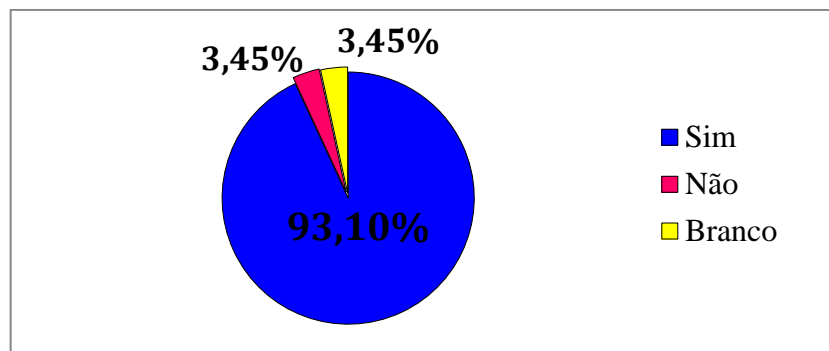


Figura 10 – Resultados referentes à quarta pergunta

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias estão ocupando cada vez mais espaço na vida das pessoas e é de extrema importância que as escolas partilhem desse avanço e insiram as tecnologias no contexto da sala de aula. Contudo, é essencial o desenvolvimento de propostas de ensino que visem formar cidadãos críticos e atuantes.

A partir das atividades propostas, é permitido ao estudante realizar experimentos de simulação para observar o comportamento dos fenômenos aleatórios em tabelas de frequências e histogramas, o que favorece o desenvolvimento do senso analítico e argumentativo.

O software teve uma boa aceitação e se mostrou bastante acessível aos estudantes, que perceberam as vantagens e facilidades que os recursos tecnológicos proporcionam quando aliados ao ensino, como pode ser observado nas respostas do questionário.

Essa proposta possibilitou aos alunos elaborarem estratégias, estabelecerem relações e compararem os pontos de vista dos diferentes colegas, situações importantes para o desenvolvimento das habilidades que levam a uma aprendizagem mais significativa.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1997.

BRIGNOL, S. M. S. **Novas Tecnologias de Informação e Comunicação nas Relações de Aprendizagem da Estatística no Ensino Médio**. 2004, 68 f. Monografia (Especialização em Educação Estatística) – Faculdades Jorge Amado, Salvador, 2004. Disponível em: <<http://redeabe.org.br/Monografia.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma Análise Curricular**. 1998, 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1998. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br>>. Acesso em: 01 nov. 2011.

REZENDE, F. M. C.; FERREIRA, A. C. O Ensino de Probabilidade na Educação Básica: Análise da Produção de um Grupo de Estudos de Professores de Matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15, 2011, Campina Grande (Paraíba). Disponível em: <<http://www.ebrapem.com.br>>. Acesso em: 13 out. 2011.

RODRIGUES, J. M. S. Acaso e Incerteza na Concepção de Professores que Ensinam Matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2008, Rio Claro (São Paulo). Disponível em: <<http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008>>. Acesso em: 13 out. 2011.