



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS REGIONAL  
CATALÃO UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE  
MATEMÁTICA E TECNOLOGIA PROGRAMA DE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL**



**WELDER JOSÉ DE OLIVEIRA**

**O USO DO PÔQUER COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E  
A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE**

CATALÃO - GO  
2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES  
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:      ☒ Dissertação      ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

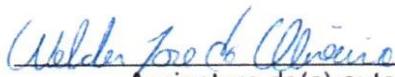
Nome completo do autor: Welder José de Oliveira

Título do trabalho: **O uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de probabilidade**

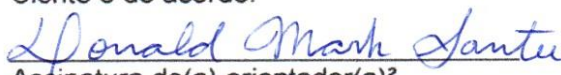
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM      ☐ NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

  
Assinatura do(a) autor(a)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 22 / 05 / 2019

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

<sup>2</sup> A assinatura deve ser escaneada.

WELDER JOSÉ DE OLIVEIRA

**O USO DO PÔQUER COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E  
A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE**

Dissertação de mestrado apresentado como requisito para a obtenção do título de Mestre em Matemática, pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), ministrado pela Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico.

Orientador: Prof. Dr. Donald Mark Santee

CATALÃO

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Oliveira, Welder José de

O uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem  
de probabilidade [manuscrito] / Welder José de Oliveira. - 2019.  
0 79 f.

Orientador: Prof. Dr. Donald Mark Santee.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade  
Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Catalão,  
PROFMAT- Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede  
Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RC), Catalão, 2019.

Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista  
de tabelas.

1. Jogos matemáticos. 2. Poquêr. 3. Probabilidade. I. Santee,  
Donald Mark, orient. II. Título.

CDU 51:37



Ata de Defesa da Dissertação

Em 17 de abril de 2019, às 16 h 02 min, reuniram-se os componentes da banca examinadora, professores(as) Dr. Donald Mark Santee (orientador), Dra. Marta Borges, Dra. Fabiana Tristão de Santana para, em sessão pública realizada no Bloco J - Sala 11 - Laboratório de Geometria, da Regional Catalão (RC), da Universidade Federal de Goiás (UFG), procederem com a avaliação da Dissertação intitulado "O Uso do Pôquer como Ferramenta para o Ensino e a Aprendizagem de Probabilidade", de autoria de Welder José de Oliveira, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo(a) presidente da banca, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao discente que, em 18 min procedeu a apresentação da Dissertação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da Dissertação, que foi considerado: (X) **Aprovado** (ou ( ) **Reprovado**). Cumpridas as formalidades de pauta, às 17 h 40 min a presidência da mesa encerrou a sessão e para constar, eu Donald Mark Santee, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo discente.

*Donald Mark Santee*

Dr. Donald Mark Santee  
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia – RC/UFG  
Presidente da Banca

*Marta Borges*

Dra. Marta Borges  
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia – RC/UFG

*Fabiana T. Santana*

Dra. Fabiana Tristão de Santana  
UFRN / Natal

*Welder José de Oliveira*

Welder José de Oliveira  
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional –  
PROFMAT/RC/UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

**Welder José de Oliveira** graduou-se em Matemática pela Faculdade de Patos de Minas (2013), atualmente mestrando do curso PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática pela Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão.

# Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus pela sabedoria, que me guiou até este momento, pelas grandes oportunidades e graças que tem proporcionado na minha vida.

À minha esposa, que sempre me incentivou e apoiou em toda essa trajetória. Aos meus amigos de viagem, que me incentivaram e apoiaram durante todo o curso.

Ao meu ex-professor do ensino médio Sergio Luiz Silva, que me incentivou a entrar na graduação em matemática, tornou-se novamente, meu professor. E, hoje meu amigo de viagem e colega de mestrado, me incentivou e apoiou em toda minha trajetória acadêmica.

À CAPES, por propiciar a mim, os recursos para manutenção do curso que foram de grande valia.

E ao meu orientador Dr. Donald Mark Santee, pela sua atenção, colaboração durante a elaboração deste trabalho e por seus ensinamentos no decorrer desse curso.

## Resumo

O uso do Pôquer como instrumento pedagógico e suas implicações no ensino médio é o tema da presente dissertação, que dialoga com os autores e sujeitos pesquisados acerca do processo de reconhecimento e importância desse jogo como instrumento de ensino de Probabilidade. Esta pesquisa é qualitativa, do tipo estudo de caso, que tem como objetivo investigar as contribuições do jogo de pôquer para facilitar a aprendizagem do conteúdo de combinatória e probabilidade no ensino médio, com o intuito de responder à seguinte pergunta norteadora: Como o Pôquer pode auxiliar no ensino de Probabilidade e na compreensão, por parte dos alunos, dos resultados obtidos? Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, seguida de uma pesquisa de campo que ocorreu em uma escola pública de Patos de Minas/MG. Os participantes foram estudantes de uma turma do segundo ano do ensino médio, na qual o pesquisador era o professor regente da turma. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, observações e atividades desenvolvidas com os alunos em sala de aula. Os registros foram realizados por anotações no diário de campo e fotos. A aplicação em sala de aula iniciou-se em julho e encerrou-se em setembro, a análise dos resultados ocorreu de setembro a outubro, e assim o autor e pesquisador passou para finalização da parte escrita. Foram ministradas aulas expositivas sobre Análise Combinatória e Probabilidade, sobre as regras básicas do pôquer e aulas práticas, ensinado os alunos a combinar os ensinamentos matemáticos com o jogo. Ao final, percebeu-se os benefícios do uso do jogo de pôquer no ensino de Probabilidade, tais como, melhor compreensão do conteúdo, maior participação dos alunos durante as aulas, melhoria das relações interpessoais, e como o jogo pode desenvolver no aluno a capacidade de pensar, refletir, tomar decisões levando em consideração as probabilidades envolvidas, refletir sobre seus procedimentos e os dos outros, a traçar as estratégias e superar suas deficiências.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Pôquer. Probabilidade.

# Abstract

The use of Poker as a pedagogical tool and its implications in high school is the theme of this dissertation, which dialogues with the authors and subjects researched about the process of recognition and importance of this game as a teaching instrument of Probability. This research is a qualitative, case-study, which aims to investigate the contributions of the game of poker to facilitate the learning of combinatorial content and probability in high school, in order to answer the following guiding question: How can Poker assist in the teaching of Probability and in the students' understanding of the results obtained? Initially a bibliographical research was carried out, followed by a field research that took place in a public school in Patos de Minas / MG. Participants were students of a second-year high school class, in which the researcher was the class teacher in the class. Data collection was performed through questionnaires, observations and activities developed with students in the classroom. Records were made by field journal entries and photos. The application in the classroom began in July and ended in September, the analysis of the results occurred from September to October, and so the author and researcher went on to finalize the written part. Lectures were given on Combinatorial Analysis and Probability, on basic poker rules and practical classes, teaching students to combine mathematical teachings with the game. In the end, we saw the benefits of using the game of poker in Probability teaching, such as better understanding of content, greater participation of students during classes, improvement of interpersonal relationships, and how the game can develop in students the ability to think, to reflect, to make decisions taking into account the probabilities involved, to reflect on their and others' procedures, to outline strategies and overcome their deficiencies.

Keywords: Mathematical games. Poker. Probability.

## LISTA DE FIGURAS

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Cartas jogador 1.....            | 21 |
| Figura 2 – Cartas jogador 2.....            | 21 |
| Figura 3 – Cartas comunitárias.....         | 21 |
| Figura 4 – Cartas do baralho de poquêr..... | 30 |
| Figura 5 – Royal Fhush.....                 | 31 |
| Figura 6 – Straight flush.....              | 31 |
| Figura7 – Quadra.....                       | 31 |
| Figura 8 – Full house.....                  | 32 |
| Figura 9 – Flush.....                       | 32 |
| Figura 10 – Sequência .....                 | 32 |
| Figura 11 – Trinca.....                     | 32 |
| Figura 12 – Dois pares.....                 | 33 |
| Figura 13 – Um par.....                     | 33 |
| Figura 14 – Carta alta.....                 | 33 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Associação entre o conhecimento e vivência anterior com jogos em sala.....                          | 50 |
| Tabela 2 – Associação entre o interesse por jogos de cartas e a experiência anterior com jogos em sala.....    | 50 |
| Tabela 3 – Associação entre o gostar de desafios matemáticos e a experiência anterior com jogos em sala.7..... | 51 |
| Tabela 4 – Associação entre a motivação de gostar jogos de cartas e o gostar de desafios matemáticos.....      | 51 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Tópicos relacionados a Probabilidade e análise combinatória .                                           | 43 |
| Gráfico 2 – Preferência dos alunos em jogos de cartas.                                                              | 44 |
| Gráfico 3 – Relação entre parte teórica e aplicações do dia a dia, das teorias de Análise e Probabilidade.          | 45 |
| Gráfico 4 – Preferência dos alunos por desafios matemáticos.                                                        | 45 |
| Gráfico 5 – Ensinando matemática através de jogos.                                                                  | 46 |
| Gráfico 6 – O pôquer como instrumento de ligação do conteúdo e de tópicos do dia a dia.                             | 52 |
| Gráfico 7– O jogo como ferramenta para despertar o interesse nos alunos em estudar Combinatória e Probabilidade.    | 53 |
| Gráfico 8 – Compreensão das regras e desenvolvimento do jogo de pôquer                                              | 53 |
| Gráfico 9 – O auxílio da manipulação de cartas na compreensão da análise combinatória.                              | 54 |
| Gráfico 10 – O jogo de pôquer como facilitador de aprendizagem do conteúdo de Probabilidade e Análise Combinatória. | 55 |
| Gráfico 11 – Auxílio do jogo de pôquer para compreender tópicos do conteúdo de Análise e Probabilidade.             | 55 |
| Gráfico 12 – Jogos como recurso para deixar as aulas de matemática mais atrativas....                               | 56 |
| Gráfico 13 – Aulas mais atrativas com o uso da atividade proposta o jogo de pôquer.                                 | 57 |

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |                                                                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------|
| BNCC    | Base Nacional Comum Curricular                                         |
| BSOP    | Brazilian Series of Poker                                              |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior            |
| PCNEM   | Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio                 |
| CEP     | Comitê de Ética em Pesquisa                                            |
| ENEM    | Exame Nacional do Ensino Médio                                         |
| INEP    | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| PCN     | Parâmetros Curriculares Nacionais                                      |
| PISA    | Programa Internacional de Avaliação de Estudantes                      |
| PPP     | Projeto Político Pedagógico                                            |
| PROFMAT | Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional                   |
| UFG     | Universidade Federal de Goiás                                          |
| WSOP    | <i>Word series of poker</i>                                            |

## SUMÁRIO

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                   | <b>13</b> |
| <b>Capítulo 1 JOGOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO .....</b>                                                  | <b>17</b> |
| <b>Capítulo 2 A HISTÓRIA DO POQUÊ E OS BENEFÍCIOS DE ASSOCIÁ-LO<br/>AO ENSINO DE PROBABILIDADE .....</b> | <b>24</b> |
| <b>2.1 PROBABILIDADE: UM POUCO DE HISTÓRIA.....</b>                                                      | <b>24</b> |
| <b>2.2 A ORIGEM DO PÔQUER E RELAÇÕES COM A PROBABILIDADE ..</b>                                          | <b>27</b> |
| <b>2.3 REGRAS DO PÔQUER.....</b>                                                                         | <b>29</b> |
| 2.3.1 Mãos do pôquer .....                                                                               | 31        |
| <b>Capítulo 3 PROBABILIDADES RELACIONADAS AO PÔQUER.....</b>                                             | <b>35</b> |
| <b>3.1 DEFINIÇÕES IMPORTANTES.....</b>                                                                   | <b>35</b> |
| 3.1.1 Experimento aleatório:.....                                                                        | 35        |
| 3.1.2 Espaço amostral: .....                                                                             | 35        |
| 3.1.3 Evento: .....                                                                                      | 35        |
| 3.1.4 Probabilidade condicional.....                                                                     | 36        |
| 3.1.5 Análise combinatória .....                                                                         | 36        |
| 3.1.6 Princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo.....                                 | 36        |
| 3.1.7 Combinação .....                                                                                   | 36        |
| <b>3.2 CALCULANDO A PROBABILIDADE DE CADA UMA DAS MÃOS DO<br/>PÔQUER .....</b>                           | <b>36</b> |
| 3.2.1 Probabilidade <i>Royal Straight Flush</i> (Sequência Real).....                                    | 37        |
| 3.2.2 Probabilidade <i>Straight Flush</i> .....                                                          | 37        |
| 3.2.3 Probabilidade Quadra ( <i>four of a kind</i> ) .....                                               | 37        |
| 3.2.4 Probabilidade <i>Full House</i> .....                                                              | 37        |
| 3.2.5 Probabilidade <i>Flush</i> .....                                                                   | 38        |
| 3.2.6 Probabilidade <i>Straight</i> (sequência).....                                                     | 38        |
| 3.2.7 Probabilidade Trinca ( <i>three of a kind</i> ).....                                               | 38        |
| 3.2.8 Probabilidade Dois pares ( <i>two pairs</i> ).....                                                 | 38        |
| 3.2.9 Probabilidade Um par ( <i>One pair</i> ) .....                                                     | 39        |
| 3.2.10 Probabilidade Carta alta ( <i>High Card</i> ).....                                                | 39        |
| <b>Capítulo 4 METODOLOGIA .....</b>                                                                      | <b>40</b> |
| <b>4.1 DESENVOLVIMENTO .....</b>                                                                         | <b>40</b> |
| <b>4.2 PARTICIPANTES.....</b>                                                                            | <b>41</b> |

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES .....</b>                                             | <b>46</b> |
| <b>Capítulo 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>                                 | <b>50</b> |
| <b>5.1 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO INICIAL .....</b>                | <b>50</b> |
| <b>5.2 PERCEPÇÃO.....</b>                                                             | <b>51</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                     | <b>58</b> |
| <b>Referências Bibliográficas.....</b>                                                | <b>61</b> |
| <b>APÊNDICE A - Questionário Inicial. ....</b>                                        | <b>64</b> |
| <b>APÊNDICE B - Questionário Final .....</b>                                          | <b>65</b> |
| <b>APÊNDICE C – Roteiro de aulas .....</b>                                            | <b>66</b> |
| <b>APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE .....</b>             | <b>68</b> |
| <b>APÊNDICE E- Pedido de autorização aos responsáveis, menor de 18 anos.....</b>      | <b>71</b> |
| <b>ANEXO- I -Parecer Consubstanciado do CEP .....</b>                                 | <b>74</b> |
| <b>ANEXO- II -Posição do Brasil no ranking do Pisa em Educação – Matemática. ....</b> | <b>77</b> |

## INTRODUÇÃO

A possibilidade de estudar os benefícios do jogo de pôquer no ensino da probabilidade me encantou no momento em que comecei a pesquisar as dissertações dos anos anteriores dos alunos do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), e ler um pouco mais sobre o tema. A vontade de pesquisar e escrever sobre o tema, se justifica por dois motivos: gosto muito de jogos de cartas e o conteúdo de probabilidades também me fascina. Estudei minha vida toda na rede estadual de Patos de Minas, Minas Gerais, me graduei em Matemática em 2014 pela Faculdade Patos de Minas (FPM), me especializei pela Universidade federal de Ouro Preto (UFOP), em 2016, no curso “Lato Sensu” em Práticas Pedagógicas e, em 2016, ingressei no PROFMAT na busca de me aperfeiçoar e obter o grau de Mestre.

Antes mesmo de me formar, em 2011, já comecei a lecionar, em várias escolas públicas da rede estadual de Minas Gerais. Com o passar dos anos, percebi o quanto o aluno tem dificuldades em aprender Matemática, e principalmente, o conteúdo de Probabilidade. Particularmente neste conteúdo é comum os alunos apresentar muitas dificuldades na interpretação os problemas envolvendo os conceitos, o que é amenizado a medida que se apresenta exemplos e exercícios semelhantes.

Das várias que recebi, a maioria se relacionava a dificuldade de interpretação dos exercícios, e a falta de afinidade com a Matemática, e as dificuldades em realizar os cálculos. Com isso, a ideia de que eu precisava rever minha forma de ensinar me afligiu, pois eu precisava buscar uma maneira de pelo menos, amenizar os problemas citados. A oportunidade de pesquisar sobre o tema e aplicar na sala de aula me motivou muito e, assim, resolvi colocar em prática e ensinar Matemática de maneira diferente e contribuir para o aprendizado dos meus alunos e de outros professores, que através dessa experiência compartilhada podem acrescentar algo relevante a sua maneira de ensinar.

Com base no baixo desempenho na aprendizagem da Matemática pelos alunos brasileiros, segundo o Relatório Nacional (INEP, 2015), o Brasil ocupa no ranking do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) a 65ª posição em um ranking de 70 países em Matemática. Este fato que reflete o baixo desempenho dos estudantes brasileiros na aprendizagem de Matemática, como se pode ser visto no Anexo II.

Dados do PISA revelam que a proficiência em Matemática dos alunos brasileiros em Matemática está abaixo da média (INEP, 2015). Tais dados chamam a atenção para a

necessidade do desenvolvimento de alternativas de ensino que sejam eficazes e melhorem a compreensão, os resultados e as habilidades básicas dos alunos na disciplina de Matemática. De acordo com Marco (2004), é necessário que a Matemática leve o aluno a pensar, questionar e se arriscar e assim solucione os desafios do dia a dia.

Cabral (2006) aponta como um dos causadores de tal situação é a maneira que é ensinada a Matemática, de forma tradicional, ou seja, o professor explica o conteúdo e aplica atividades e depois as corrige, sem muita reflexão e estímulo ao raciocínio, dessa maneira o aluno não é estimulado a aprender, sendo um mero receptor de informações. Os professores ficam presos a ideia de que quanto mais conteúdo o aluno aprender, melhor vai ser a sua aprendizagem. Mas não funciona dessa maneira, não adianta quantidade se o aluno não é desafiado a aprender. Diante de tal contexto, a utilização de jogos surge como alternativa de ensino, podendo se tornar ferramenta útil no combate ao baixo rendimento dos alunos em Matemática, e propiciar real compreensão dos temas apresentados e não apenas uma aprendizagem mecânica, baseada na repetição de exemplos mostrados pelo professor. Dentre as possibilidades de jogos encontra-se o pôquer.

Conforme Brito (2015), o pôquer é um jogo que desperta interesse dos participantes por ser desafiador e divertido. Com essas atribuições, sua introdução na sala de aula pode proporcionar bons resultados no Ensino Médio, particularmente no estudo de Probabilidade, na qual lida com as possibilidades de escolhas e estimativas de resultados. Utilizar o jogo de pôquer no ensino desta disciplina é uma forma de mostrar aos alunos uma aplicação dos conceitos estudados em sala de aula, e proporcionar aos estudantes mais entusiasmo e interesse em aprender as disciplinas, afinal a ligação entre conteúdo e prática é indispensável para uma boa aprendizagem (THEBAS; MAIA; ALVES, 2015).

Como o pôquer pode auxiliar no ensino, na compreensão, por parte dos alunos, dos resultados obtidos em Probabilidade? Segundo Nascimento (2014), o ensino da Matemática usando o pôquer ocorre de forma mais significativa, onde o aluno tem maiores chances de estímulo e ampliação do raciocínio lógico, da criatividade e despertar o gosto pela Matemática. Um dos objetivos desse trabalho é investigar essas contribuições.

Brito (2015) ressalta que o ensino do pôquer é muito importante para a aprendizagem no ensino médio. Ele ajuda os alunos a terem paciência para desenvolver estratégias de jogo, tomar decisões, a se concentrar, controlar impulsos, ter planejamento estratégico e desenvolver habilidades lógicas. No entanto, o fator sorte dá chance de às vezes um jogador menos

habilidoso ganhar, fato que é favorável no pôquer, e a falta de interesse não ocorre. Não tem como não associar o pôquer a Matemática, e o jogador que consegue essa junção se sobressai aos demais.

Autores como Brito (2015) e Nascimento (2014) apresentam em suas pesquisas propostas pedagógicas com o uso do pôquer como metodologia de ensino de Combinatória e Probabilidade no ensino médio e atividades elaboradas de acordo com os principais conceitos matemáticos que podem ser enfocados através deste jogo. Brito (2015) informa ainda que universidades como UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) e Univasf (Universidade Federal do Vale do São Francisco) já apresentam disciplinas relacionadas ao pôquer em suas grades curriculares.

Torezzan (2013) reforça que a disciplina opcional chamada de fundamentos do pôquer, ministrada durante duas aulas semanais na Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA- Unicamp), pelo professor pós doutor em Matemática Cristiano Torrezan, tem como finalidade estudar o jogo com o objetivo de compreender como as pessoas se comportam em momento de estresse, ou seja, quando precisam tomar decisões e não possuem todas as informações para tais atitudes. O professor Cristiano Torezzan, que ministra a disciplina, utiliza um site de pôquer virtual onde os alunos disputam as partidas e são avaliados de acordo com seus resultados. Fora do Brasil, universidades como *Harvard e Massachusetts Intitute of Technology* (MIT), ambas nos Estados Unidos, já ofertam o pôquer como disciplina há alguns anos.

Os jogos de regras são facilitadores no ensino e aprendizagem da matemática, pois desenvolve no aluno fatores muito importantes, como a capacidade de pensar, refletir com autonomia e cooperação, e assim aprender a se socializar. Os alunos aprendem a refletir sobre seus procedimentos e os dos outros. A competição força o aluno a traçar as estratégias e superar suas deficiências, a mostrar seus talentos e se auto avaliar. Além disso, os jogadores aprendem a ter respeito e noções de disciplina e todas essas habilidades desenvolvidas são fundamentais para um cidadão viver de forma atuante na sociedade (GRANDO, 2000).

O principal objetivo deste trabalho foi investigar as contribuições do jogo de pôquer para facilitar a aprendizagem do conteúdo de Análise Combinatória e Probabilidade no ensino médio. Os objetivos específicos foram:

- Investigar como a experiência prática na manipulação de sequências, combinações e estratégias estimula o raciocínio matemático envolvido.

- Investigar como a experiência com o jogo facilita a aprendizagem de Probabilidade no ensino médio.
- Investigar os ganhos em aprendizagem que a interação entre os alunos propicia.
- Investigar como a experiência com o jogo auxilia a compreensão e a utilização dos temas abordados no dia a dia do aluno.

Este trabalho se divide em cinco capítulos. No primeiro, discute-se um pouco sobre a importância dos jogos como estratégia de ensino. No segundo, aborda-se a história do pôquer e os benefícios de associá-lo ao ensino da Probabilidade, menciona-se a Probabilidade e um pouco de sua história, aborda-se a origem do pôquer e suas relações com a Probabilidade e, por último, explica-se as regras do pôquer. No terceiro aborda-se a Probabilidade relacionada ao pôquer, suas definições importantes e a Probabilidade no jogo de pôquer. No quarto capítulo, relata-se a metodologia, seu desenvolvimento, seus participantes e a descrição das atividades trabalhadas. No quinto capítulo, discute-se a análise e discussão dos resultados obtidos pela pesquisa de campo. E, por fim, apresenta as considerações finais.

## Capítulo 1 JOGOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

No século XX, o Brasil, diferentemente dos outros países, nada fez para acompanhar as mudanças que ocorreram na educação nessa época, como é ressaltado em Gonzaga e Krause (2015). Segundo os autores, tal atitude pode ser vista pela baixa qualidade de ensino no país, evidenciado pelos índices do PISA e do INEP, como foram abordados na introdução, além de um grande número de analfabetos, de repetências e evasões escolares.

Os alunos têm uma certa aversão à Matemática, segundo Gonzaga e Krause (2015) e, o principal motivo, é a dificuldade que eles têm em aprender os conteúdos relacionados a essa disciplina, podemos observar isso, através do baixo desempenho nas avaliações externas supracitadas. A maneira que a Matemática é ensinada dá a impressão de se tratar de um conteúdo pronto e acabado, que todas as descobertas já foram feitas e cabe ao aluno ser apenas um receptor, sem questionar. A aprendizagem de Matemática só será significativa se o aluno for instigado a construir seus próprios conceitos matemáticos que devem servir como uma base sólida para compreender e resolver questões cotidianas, utilizada também para formalizar e compreender novos tópicos relacionados com os que já domina, isso se dará através de suas tentativas erros e acertos, além da sua imaginação e raciocínio lógico, para se aprender Matemática, o aluno deve ter um papel bastante ativo no processo de ensino e aprendizagem.

O ensino da Matemática, de acordo com Grando (2000), precisa se redirecionar, deixar de ser um acumulador de informações. O professor precisa adequar suas práticas pedagógicas as atuais necessidades dos alunos, onde se formem cidadãos que saibam se expressar matematicamente, de forma que consiga identificar e manipular conceitos matemáticos de acordo com suas necessidades na vida cotidiana.

Os professores de Matemática em sua rotina diária, em sala de aula, são sempre questionados sobre o quê, o porquê dos conteúdos estudados. Mudar o sistema atual, querendo responder aos questionamentos ou como primeiro objetivo, atingir a vasta maioria dos estudantes, é como que criar uma consciência do quê, do como e do por que em Matemática. São duas importantes razões para mudar: primeira, que os cidadãos que estão sendo formados hoje possam apreciar o papel penetrante da Matemática na cultura onde vivem; segundo, que os indivíduos que têm interesse em Matemática e talento para ela, possam ser expostos à sua verdadeira natureza e extensão (ONUChic, 2008).

Uma forma de atualizar a metodologia dos professores é inserir em suas práticas de ensino o uso de jogos. Nesse sentido, Cabral (2006) enfatiza que através dos jogos podem ser desenvolvidas no aluno as seguintes competências: concentração, curiosidade, pensamento crítico, habilidades matemáticas, autoconfiança, autoestima, capacidade de trabalhar em equipe, análise de possibilidades, tomada de decisão, uma melhor leitura do comportamento dos indivíduos, aprender a lidar com a frustração da derrota e com a euforia da vitória.

Conforme Grando (2000), o jogo pode ser apresentado em todos os níveis de ensino (básico, fundamental, médio e superior), desde que os objetivos e metodologias a serem empregados estejam claros e que represente para o aluno uma situação desafiadora capaz de desencadear o estímulo necessário para o desenvolvimento da atividade. Neste sentido, Cabral (2006) e Marco (2004) afirmam que o ideal é que o professor tenha jogado antecipadamente o jogo proposto para que seja capaz de orientar e estimular adequadamente os alunos de forma a despertar a criatividade e o senso crítico. Por exemplo, o professor deve questionar o aluno sobre suas jogadas para que este aprenda a tomar decisões e refletir sobre suas estratégias em busca de ganhar o jogo.

O jogo no ensino da Matemática pode ser usado como construtor de conceitos ou como atividade de fixação para ampliação do conhecimento do aluno sobre determinado conteúdo. Mas, conforme Grando (2000), o docente precisa saber como trabalhar com o conteúdo antes, durante e depois do jogo, pois ele precisa estabelecer reflexões entre o conteúdo e o jogo. Caso contrário, deixará de cumprir sua função de facilitador para a aprendizagem da matemática, uma vez que o aluno precisa refletir sobre seus erros e acertos, aprender a traçar estratégias, ser instigado a raciocinar, compreender o objetivo do jogo e, por fim, compreender quais foram os pontos positivos e negativos de tal atividade para sua aprendizagem.

Segundo Grando (2000), fenômenos matemáticos não podem ser simplesmente explicados como fenômenos químicos ou físicos. A Matemática está inserida no pensamento humano e necessita da imaginação para poder compreender seus conceitos e regularidades. A autora destaca ainda que as situações apresentadas no jogo contribuem para a análise de possibilidades, elaboração de estratégias, pois possibilitam traçar um caminho que leva à abstração.

Situações com cálculo mental propiciam que alunos articulem o que sabem com o que necessitam aprender. A finalidade do ensino é fazer o aluno aprender e isso não é só

compreender, acima de tudo é relacionar, coordenar diferentes perspectivas, articular com o objeto do conhecimento e socializar conhecimentos (GRANDO, 2000).

Grando (2000) reforça que Piaget critica muito a metodologia de ensino da Matemática usada pelas escolas tradicionais. Ele defende que todo aluno tem capacidade de ter um bom raciocínio matemático, o que pode alterar essa capacidade é a forma com que o professor lhe ensina Matemática. Segundo Piaget:

[...] todo aluno é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria (PIAGET, 1975, p. 65 apud GRANDO, 2000, p.14).

Em um jogo, onde mais de uma pessoa participa, existe um contato que pode ocorrer de várias formas, como visual, verbal, entre outras. Esse contato incentiva uma melhor convivência entre os jogadores que aprendem a se relacionar melhor com o adversário e a respeitar as regras do jogo, como afirma Brito (2015). Sendo assim, os alunos desenvolvem as habilidades de boa convivência que são muito importantes para saber se relacionar na sociedade. Saber se comunicar é uma habilidade muito importante em Matemática, reafirmada pelo trecho da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a seguir:

Após resolverem os problemas matemáticos, os estudantes precisam apresentar e justificar seus resultados, interpretar os resultados dos colegas e interagir com eles. É nesse contexto que a competência de **comunicar-se** ganha importância. Nas comunicações, os estudantes devem ser capazes de justificar suas conclusões não apenas pelos símbolos matemáticos e conectivos lógicos, mas também por meio da língua nativa, realizando apresentações orais dos resultados e elaborando relatórios, entre outros registros (BRASIL, 2018, p.519).

Ainda com base no BNCC, para que o aluno desenvolva competências que envolvam o raciocinar, é preciso que eles interajam com seus colegas e professores, aprendam a investigar, explicar e justificar os problemas resolvidos com ênfase nos processos de argumentação matemática pois, dessa forma, o raciocínio será desenvolvido. No jogo de pôquer os alunos precisam analisar as jogadas e através dos cálculos matemáticos traçar as melhores estratégias para vencer o jogo, ou seja, o raciocínio é a ferramenta fundamental no jogo de pôquer (BRASIL, 2018).

De acordo com Grando (2000), o jogo de regras influi de forma bastante positiva na relação entre o aluno e o professor. Além disso, o aluno aprende a respeitar o colega e a aprender com ele, a buscar soluções, elaborar estratégias, o que pode ou não ser feito nas partidas. O jogo estimula a imaginação e assim o aluno tem a possibilidade de traçar o caminho a abstração.

Ainda conforme Grando (2000), a escola deve estar preocupada em proporcionar atividades em que os alunos aprendam usando a imaginação. Os jogos, se usados de forma correta, cumprem bem este papel.

Grando (2000), ressalta a importância de se recorrer às ferramentas lúdicas para que assim os alunos possam perceber suas habilidades e seus limites. Segundo a autora, o ensino da Matemática deve priorizar o aluno como sujeito do conhecimento, estimulando-o a ser criativo, curioso, investigativo, reflexivo e que atue na sociedade de forma atuante e crítica. Nesse sentido, conforme Grando (2000), os alunos desenvolvem habilidades para solucionar os problemas do jogo, aprendem a participar, competir, observar, diagnosticar. Além disso, eles podem também relacionar o jogo com outras disciplinas.

O uso de jogos não apresenta só pontos positivos, os docentes precisam ter cuidados, pois como o trabalho com jogos demanda mais tempo, o professor precisa estar preparado para conciliar essas práticas com os conteúdos que devem ser ministrados (GRANDO, 2000). Outro ponto que merece atenção é o fato de que o jogo não pode ser uma imposição, os alunos precisam se interessar por ele e ter prazer em jogá-lo. Grando (2000) diz que o professor deve usar o recurso dos jogos para alguns conteúdos e não utilizar sempre, para que ele não seja banalizado.

É muito importante no processo de aprendizagem de Probabilidade que os alunos aprendam com os erros, descubram porque erraram e façam uma análise do seu erro. Os professores não devem fazer fórmulas demais e nem trabalhar com listas de exercícios enormes, de difícil resolução, pois isso pode desestimular o interesse dos alunos pelo tema. O jogo, no caso o pôquer, vai servir para resgatar o interesse pela Matemática nos alunos e motivá-los a aprender o conteúdo de Probabilidade. Nascimento (2014) ressalta que o lúdico influencia muito no desenvolvimento do aluno. Os jogos estimulam de forma eficaz as relações afetivas, verbais, psicomotoras e sociais e também estimula o pensamento, gera prazer, sendo assim, os jogos são indispensáveis no ensino da Matemática.

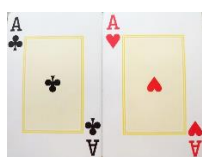
Conforme Grando (2000), a ideia de que a linguagem Matemática é de difícil acesso e compreensão para o aluno pode ser simplificada através da ação no jogo. O jogador com mais habilidade é capaz de analisar todas as jogadas e os erros e assim aprender com eles. Ainda de acordo com a mesma autora, os alunos ficam bem motivados quando são propostas atividades que não são as do livro didático ou uma folha impressa com bastante atividades repetitivas. O jogo é uma dessas atividades que deixam os alunos entusiasmados. Alguns professores acham

que tal motivação é o bastante, mas não. É necessário o processo de intervenção pedagógica, proporcionando assim a aprendizagem de forma significativa. O jogo deve também ser desafiador para que possa gerar “conflitos cognitivos” e motivar a ação, como é afirmado em Grando (2000).

Conforme Ehlert (2014), propor o ensino de Probabilidade e de Análise Combinatória usando o pôquer instiga o sujeito a usar o raciocínio lógico para encontrar pistas e solução para atividades propostas. O sucesso de um jogador no pôquer está ligado a muitos fatores, como: inteligência, estratégia, raciocínio, conhecimentos matemáticos, sorte e controle emocional. Sendo assim é um jogo que desenvolve muitas habilidades.

O pôquer é um jogo fascinante e naturalmente atrativo. Às vezes, pois por mais que o jogador considere com uma mão boa, o fator sorte pode alterar a situação e uma pequena Probabilidade de derrota pode se verificar. Assim, a emoção se torna constante nesse jogo, fazendo que os jogadores não percam o interesse, como coloca Brito (2015). Além disso, o jogo de pôquer ensina os jogadores a aplicar a lógica, para ajudar a descobrir que cartas os adversários possuem e para decidir como usar essa informação. Um bom exemplo disso seria o jogador começar com um par de ases, o que no pôquer é considerado a melhor das mãos iniciais (o jogador que inicia com um par de ases, possui apenas  $\cong 7,63\%$  chances de perder), e no decorrer do jogo e das cartas reveladas outro jogador, com uma mão inicial inferior, sobressair como no exemplo abaixo:

Figura 1. Cartas jogador 1.



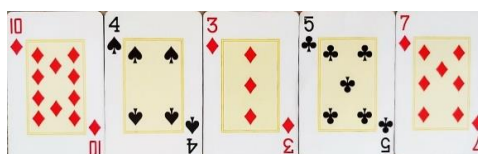
Fonte: Acervo do autor.

Figura 2. Cartas jogador 2.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 3. Cartas comunitárias



Fonte: Acervo do autor.

De acordo com as figuras 1,2,3, o jogador 1 inicia o jogo com um par de ases, o que lhe garante 92,37 % de chance de vitória (só perde se alguém conseguir dois pares ou mais, basta somar as possibilidades de dois pares até Royal Flush). O jogador dois possui uma chance pequena, pois seria possível ganhar se não houver nenhum par e ninguém possuir um ás. No

decorrer do jogo as cartas comunitárias são abertas e mostram 7  10  3  5  4  , e dessa forma, jogador 2 ganha com flush de ouros.

Este trabalho, propõem o ensino do jogo de pôquer, no ensino médio, pois de acordo com Brito (2015), apesar de o ensino do jogo ser relevante para o desenvolvimento das crianças, elas não possuem conhecimentos monetários e habilidades de tomada de decisões em diferentes situações indispensáveis para um bom desenvolvimento no jogo. Brito (2015) afirma também que o pôquer fornece outros benefícios para a aprendizagem dos alunos, como: a habilidade de agir sobre pressão, coragem e paciência para tomar decisões, análise do oponente, combate ao preconceito racial, sexual, entre outros, pois no pôquer não há diferenças e subestimar o oponente é um risco desnecessário.

Ainda com base no autor supracitado, a dificuldade em aprender Matemática não só prejudica a aprendizagem como o desestimula a procurar sanar tais dificuldades. Por essa razão, o jogo de pôquer pode ser visto como um bom recurso didático, pois envolve conceitos matemáticos, cálculos de Probabilidade, identificação de padrões comportamentais de outros jogadores diante de situações críticas, dentre outros aspectos. Para que o jogador se saia bem é preciso fazer algumas análises incluindo as de ordem Matemática. Sendo assim, a necessidade de se fazer cálculos é muito forte, todo o jogo é estruturado em conceitos probabilísticos, as sequências de maior valor são aquelas com menor Probabilidade de serem obtidas, como será visto na seção 3.2, e a Matemática dá vantagem ao jogador que sabe usá-la. O jogo passa a atuar com o papel de incentivar o interesse pela Matemática e pelo conteúdo abordado, fazendo com que a aluno perceba a infinidade de situações nas quais ele pode utilizar e aplicar os conceitos e não somente compreendê-los.

No Ensino Médio, os estudantes precisam desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida; por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Dessa forma, os problemas cotidianos têm um papel muito importante na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos. Assim o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e ao mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

Conforme Brito (2015), no jogo de pôquer o aluno é levado a realizar cálculos de Análise Combinatória e Probabilidade a cada carta que é revelada, ele deve calcular as chances que possui de formar a melhor sequência possível com a nova carta, além disso, ele deve também calcular se a carta revelada também ajudará o seu oponente, já que se trata de uma carta

comunitária. Então, só após realizar esses cálculos é que ele saberá a Probabilidade que possui de ganhar, a cada carta suas chances podem aumentar ou diminuir. Assim ele deve ser capaz de considerar todas as combinações possíveis que podem ser obtidas com as cartas que possui.

Neste Capítulo foi abordado a relevância de se inserir os jogos como estratégia de ensino no conteúdo de matemática, os pontos positivos e os negativos de se usar tal metodologia e como o pôquer cumpre esse papel de facilitador de aprendizagem matemática, que desenvolve nos alunos habilidades muito importantes para o seu desenvolvimento matemático. O Capítulo 2 apresentará a história da Probabilidade, a origem do pôquer, suas regras e suas mãos.

## **Capítulo 2 A HISTÓRIA DO POQUÊR E OS BENEFÍCIOS DE ASSOCIÁ-LO AO ENSINO DE PROBABILIDADE**

### **2. 1 PROBABILIDADE: UM POUCO DE HISTÓRIA**

Segundo Brito (2015), o estudo das probabilidades iniciou-se com o objetivo de explicar situações que ocorriam de maneira aleatória, como acidentes e naufrágios, entre outros. Essa aleatoriedade até então era atribuída aos deuses. Mas com o passar do tempo a Probabilidade passou a ser vista como uma questão Matemática e não como uma vontade divina.

O estudo da Probabilidade surgiu na Idade Média. Segundo Brito (2015), a palavra Probabilidade é derivada da palavra “probare”, cujo significado é testar ou provar, pode-se dizer que ela determina o intervalo de triunfo ou de um o insucesso de um acontecimento. Os jogos de dados e de cartas tornaram-se populares somente com os gregos e os romanos em 1500-1400 a.C, por intermédio do Imperador Cláudio que jogava dados. Esses jogos foram proibidos pela igreja, não pelo ato de jogar, mais sim porque o hábito era acompanhado de bebidas e palavrões, atitudes que a igreja não aprovava (BRITO, 2015).

Gadelha (2004) diz que há milhares de anos, os jogos de azar fizeram parte da civilização. Em 3500 a.C, pinturas de tumbas egípcias mostram pessoas jogando um dado feito de parte de ossos do calcanhar (Talus), este dado possuía 4 faces. Santos (2016) afirma que no norte do Iraque foram encontrados dados de 6 faces datados 300 a.C, e que provavelmente pertenciam a moradores da região e eram usados em jogos regionais.

Os estudos da Probabilidade se destacaram através da prática de jogos de azar. Brito (2015) enfatiza que no século XVI os jogadores de jogos de azar procuravam por cientistas na busca de ajuda, por fórmulas que aumentassem os lucros nas bancas de jogos.

No século XVII, o matemático Blaise Pascal (1623-1662) conheceu, durante uma viagem à cidade de Poitou<sup>1</sup>, Chevalier de Meré que era conhecido como Cavaleiro de Meré, ele era um intelectual francês louco por jogos e respeitado na corte de Luís XIV, que ficou eternizado por sua participação na gênese da teoria da Probabilidade (GADELHA 2004). Meré lhe pediu ajuda para solucionar o problema dos pontos.

Conforme Gadelha (2004), foi em 1654 que Pascal começou a trocar cartas com Pierre de Fermat (1601- 1665), em busca da resposta correta para um problema muito intrigante. O problema dos pontos era: como dividir a aposta num jogo de dados que necessite por algum

---

<sup>1</sup> POITOU: Antiga província da França, cuja capital era Poitiers.

motivo ser interrompido? Era um jogo de dados cúbicos com dois jogadores, cada um deveria colocar a mesma quantidade de moedas no bolo de apostas, 32 pistolas<sup>2</sup> e venceria quem obtivesse três vezes o número que escolheu no dado, essas três vezes não precisavam ser em sequência (BRITO, 2015).

Tanto Fermat como Pascal, por diferentes caminhos, chegaram à solução correta de tal problema da divisão das apostas em 1654. Em uma das cartas trocadas com Fermat, tem-se:

Suponhamos que o primeiro já tem duas saídas (saídas favoráveis) e o outro uma; a partida que se segue agora é tal que se o primeiro ganha, ganha todo o dinheiro em jogo, a saber, 64 pistolas; se o outro a ganha ficam empatados, duas contra duas e por consequência, se tiverem de se separar, cada um deverá tirar o que pôs, ou seja, 32 pistolas. Ora eu estou então seguro de ter 32 pistolas porque, mesmo perdendo, as ganho; quanto às outras 32, talvez eu as terei, talvez vós as tereis: o azar é igual. Partilhemos, pois, essas 32 pistolas pela metade e assim receberei 16 além das 32 que já me estão asseguradas. (FARIA, p.10, 2014)

Conforme Gadelha (2004), Blaise Pascal já na adolescência mostrava o quanto era inteligente, pois havia redescoberto por si mesmo boa parte da geometria euclidiana, escrito um trabalho matemático sobre cônicas que impressionou Descartes. Pascal também se destacou no ramo da física, trabalhando em problemas de hidrodinâmica, inventando o barômetro de mercúrio e a seringa, determinado a conhecida lei de pressão de Pascal e provando a existência do vácuo.

Conforme Gadelha (2004), os trabalhos anteriores a Pascal e Fermat que merecem mais destaque são os de Gerolano Cardano e Tartaglia e também a contribuição de Galileu à teoria de erros de medição. Conforme Brito (2015), o problema dos pontos só foi resolvido pelo matemático italiano Gerolano Cardano (1501-1576) e este feito foi relatado no livro "Liber de Ludo Aleae " que quer dizer, Livro dos jogos do azar, este foi o primeiro livro relativo às probabilidades. Mas o livro demorou a ser publicado, esse fato ocorreu somente em 1663. Segundo Gadelha (2004), cálculos de probabilidades e combinatórias também foram realizados por Niccolo Tartaglia em seu trabalho chamado "Tratado Geral sobre números e medidas", que foi publicado em Veneza em 1556, onde o problema dos pontos também é abordado. Assim, a troca de carta entre Pascal e Fermat foi muito importante para início do estudo da Probabilidade.

A primeira publicação em teoria da Probabilidade foi um livro intitulado "*De Ratiociniis in Ludo Alae*", escrito no ano de 1657 por Christiaan Huygens (1629- 1695), membro de uma

---

<sup>2</sup> PISTOLA: Foi o nome de várias moedas de prata europeias.

importante família holandesa e sendo assim ele teve acesso aos mais importantes grupos científicos da época e se destacou também em outras áreas como, a astronomia e física. Seu trabalho influenciou muitos matemáticos da época, entre eles se destaca J. Bernouli (1654-1705), que escreveu o primeiro grande tratado de Probabilidade intitulado como “*Ars Conjectandi*”, A Arte da Conjectura, mas morreu antes de terminar a obra, que foi terminada por seu sobrinho Nicolaus (I) Bernouli (1687-1759) e foi publicado em 1713. No livro ele provou a Lei dos grandes Números e assim marcou o início de uma nova era na teoria da Probabilidade. O livro aborda a esperança Matemática e a moral (GADELHA, 2004).

De acordo com Brito (2015) e Gadelha (2004), com o passar do tempo, outros matemáticos também se destacaram nos estudos da Probabilidade e ajudaram de forma importante a construção da parte teórica desse tão importante conteúdo: Georges- Louis Leclerc, por exemplo, conhecido como o conde de Buffon (1707-1788), aplicou a Probabilidade às ciências naturais, criou a tabela da mortalidade e problemas envolvendo ciências e teorias de probabilidades. O Marquês Pierre Simon de Laplace (1749-1827) se destacou em 1812, ao publicar a obra “Teoria Analítica das Probabilidades”, onde organizou os conhecimentos adquiridos até então e apresentou a chamada Lei de Laplace, que possibilita calcular a Probabilidade de um evento aleatório. Já Thomas Simpson (1730-1761), foi o primeiro a usar distribuições de Probabilidade contínuas e a desenvolver uma teoria sistemática de erros de medidas aleatórios.

Também se destacam nessa área Tomas Bayes (1702-1761), que desenvolveu uma posição concisa e analítica dos acontecimentos probabilísticos e ainda demonstrou uma das formas do “Teorema das Probabilidades”. George Boole (1818-1864), que questionou tanto a interpretação como os aspectos filosóficos de Bayes. O aparecimento da computação de alto desempenho aliada a algoritmos eficientes, proporcionou que os métodos bayesianos sejam hoje aplicados com sucesso na análise estatística de diversas aplicações importantes. Por fim, citaremos Carl Fridrich Gauss (1777-1855), que contribuiu de forma importante no aprofundamento da distribuição normal, estabeleceu a relação da distribuição de erros de medidas com a curva normal. Gauss estabeleceu o método dos mínimos quadrados e a lei das distribuições probabilísticas (BRITO, 2015; GADELHA, 2004)

## 2.2 A ORIGEM DO PÔQUER E RELAÇÕES COM A PROBABILIDADE

A origem do pôquer não apresenta um consenso entre os pesquisadores. Alguns acreditam que ele pode ter surgido na dinastia Sung na China, no século X, como enfatizava Brito (2015), mas grande parte dos pesquisadores acreditam que este surgiu no século XVI, procedente do jogo “As Nas”, que possivelmente foi ensinado aos europeus pelos navegantes nas cruzadas. O jogo não nasceu nos Estados Unidos e sim:

Ele chegou por lá através dos imigrantes franceses que buscavam melhores oportunidades e trouxeram consigo o poche (palavra de origem alemã que significa destruir, esmagar), que era jogado com 20 cartas, “...mas que já trazia, no nome, a pressão e a competitividade inerentes ao jogo...”. A partir de então, difundir-se-ia ao longo da rota do Rio Mississippi, durante o século XVIII, e se popularizaria nos Estados Unidos durante o século XIX, quando o país começou sua expansão até o oeste. “Por este motivo, a história do pôquer é por vezes associada com o velho oeste americano”.(NASCIMENTO, 2014, p.15).

Durante o período migratório surgiram variantes do pôquer. No fim do século XIX, logo após a guerra civil, o jogo deixou de ter 20 cartas e passou a ter 52 e começou a se destacar e ganhar admiradores e adeptos no mundo inteiro, através da variação *Texas Hold`em*. Conforme Brito (2015), perto do século XX três versões do jogo se destacavam: a primeira *Stud de 5 cartas*<sup>3</sup>, *Stud de 7 cartas*<sup>4</sup>, seguida do *Texas Hold`em*, e em terceiro *Omaha*<sup>5</sup> e *Omanha hi- Low*<sup>6</sup>. No século XX iniciou-se a era lucrativa do pôquer. Em 1970 o proprietário de cassino em Las Vegas (USA), *Benny Bion*, fez o primeiro torneio para os melhores jogadores do mundo: *WSOP*<sup>7</sup> (*World Series of Poker*) Série mundial de pôquer. Este campeonato que ocorre até os dias de hoje, é transmitido por um canal da TV fechada e foi só a partir de então passou a ser visto como um esporte. Outro fator marcante na história do pôquer que merece ser comentado

---

<sup>3</sup> STUD DE 5 CARTAS: É uma modalidade de pôquer onde cada jogador recebe 5 cartas, as duas primeiras cartas são distribuídas com as faces voltadas pra baixo e outras cartas com as faces voltadas para cima.

<sup>4</sup> STUD DE 7 CARTAS: É a versão mais popular do pôquer Stud, é jogado com 2 a 8 jogadores. Nessa modalidade são distribuídas 7 cartas para cada jogador, três com a face virada para baixo e quatro com a face virada para cima.

<sup>5</sup> OMAHA: É uma modalidade do pôquer onde cada jogador recebe quatro cartas próprias, chamadas de “hole cards”, que pertencem somente a ele. Cinco cartas comunitárias são distribuídas abertas na mesa no “bordo”. Nos jogos de Omaha, todos os jogadores devem utilizar apenas três das cartas comunitárias junto com apenas duas de suas hole cards para fazer a melhor mão de pôquer possível com cinco cartas

<sup>6</sup> OMAHA HI- LOW: É uma modalidade do pôquer onde cada jogador recebe quatro cartas próprias “hole cards”, que pertencem somente a ele. Cinco cartas comunitárias são distribuídas abertas na mesa no “bordo”. Todos os jogadores podem utilizar apenas duas cartas de suas quatro cartas próprias em conjunto com apenas três cartas do bordo, para formar a melhor mão de pôquer possível com cinco cartas.

<sup>7</sup> WSOP: É uma série de torneios de pôquer realizada anualmente em Las Vegas, desde 2005.

são as salas online criadas com apostas fictícias (ou não), que torna acessível o jogo e de fácil instalação. Assim, cada vez mais, o pôquer conquista admiradores. A primeira plataforma de pôquer foi criada em 1988, sendo o mais popular dentre eles o [www.Pokerstars.com](http://www.Pokerstars.com). (NASCIMENTO, 2014).

De acordo com Brito (2015), muitos brasileiros participaram e participam do WSOP. O melhor resultado foi o do jogador de pôquer profissional Bruno Foster<sup>8</sup>, que no ano de 2014 conseguiu na cidade de Las Vegas chegar à final do torneio. Participam 9 jogadores da final e o Bruno Foster foi classificado com a oitava posição. Um torneio que também tem sua importância é o BSOP (Brazilian Series of Poker), que acontece no Brasil desde 2006 e é considerado um dos mais importantes da América Latina. Em 2014, o torneio teve um recorde de 2930 participantes, e é considerado o segundo maior do mundo (BRITO, 2015).

Ainda conforme Brito (2015), o site [www.ig.com.br](http://www.ig.com.br)<sup>9</sup> até 2010 estimava que cerca de 2 milhões de pessoas jogavam pôquer no Brasil, mas, segundo o site [www.gamesbras.com/](http://www.gamesbras.com/)<sup>11</sup> os dados da CBTH (Confederação Brasileira de Texas Hold'em) afirmam que em 2017 já eram 7 milhões de jogadores de pôquer no Brasil. Os valores das apostas também cresceram, surgiram revistas sobre o tema para atender tanto os novos como os jogadores antigos e também foram criados programas de TV e novos sites.

Brito (2015) afirma que o pôquer ainda é visto com maus olhos por alguns considerado jogo de azar, ou seja, um tipo de jogo que depende somente do fator sorte. Mas ele foi reconhecido pela Associação Internacional dos Esportes da Mente (IMSA) em 2010 como esporte da mente, assim como o xadrez, bridge, damas e GO. O laudo pericial oficial do Instituto de Criminalística de São Paulo, de 2006 concluiu que o pôquer é um jogo de habilidade mental. Este laudo ajuda na montagem dos campeonatos pela Confederação Brasileira de *Texas Hold'em*. O laudo é assinado pelos peritos Willian do Amaral Jr. e Karla Horti Freitas (2013) que afirmam:

[...]Trata-se de um jogo de habilidade, pois ficou constatado que a habilidade do jogador que participa desta modalidade de jogo, depende da memorização, das

---

<sup>8</sup> BRUNO FOSTER: Bruno Vendramini Politano, nascido em 15/10/1982, natural de Santos-SP, jogador profissional de pôquer e empresário. Em toda carreira, o profissional soma US\$ 1.539.914 e é o sexto brasileiro que mais soma prêmios em torneios ao vivo.

<sup>9</sup> [www.ig.com.br](http://www.ig.com.br): Site que aborda diversos temas como, os melhores vídeos da Internet e as últimas notícias do Brasil e do mundo, moda, games, cultura, economia, turismo, saúde, entre outros.

<sup>10</sup> [www.gamesbras.com/](http://www.gamesbras.com/) : Revistas de jogos online.

características (número e cor) das figuras apresentadas no decorrer do jogo e do conhecimento das regras e estratégia em função desses fatores, sendo, porém, resultado final desta modalidade de jogo aleatório (AMARAL JR.; FREITAS, 2013, apud, BRITO, 2015, p. 31).

Thebas, Maia e Alves (2015) falam que a Probabilidade está diretamente relacionada ao pôquer, que é um dos jogos mais jogados online, sendo é a *Texas Hold'em* a modalidade que mais se destaca. Os autores também afirmam que a Probabilidade está presente em diversos setores, no mercado financeiro, nas loterias, na previsão meteorológica, entre outros. Sendo assim, a Probabilidade é um dos tópicos da Matemática do currículo do ensino médio com grandes ralações na atualidade. E seu ensino e está relacionado no contexto da vida cotidiana, pois através dele é possível solucionar diversas situações do dia a dia.

Ainda com base em Thebas, Maia e Alves (2015), as sequências mais valiosas em uma mão de pôquer são também as que possuem menor Probabilidade de acontecerem, fato que as tornam raras e muito difíceis de serem obtidas. No decorrer do jogo, a cada momento que cartas comunitárias são reveladas o jogador é forçado a pensar quais são as possíveis combinações que podem ser feitas, como também quais cartas deve esperar para concluir a sequência pensada.

## 2.3 REGRAS DO PÔQUER

Existem muitas variações do pôquer, entre elas a *texas hold'em*, a *omaha*, a *seven card stud (razz)*, a *five card draw*, entre outras, porém todas partilham, regras básicas. Todas estas modalidades envolvem apostas com base na força da mão que se tem, todas incluem um “pote” para onde vão as apostas. O jogador que possuir a mão mais forte ou que fizer todos os oponentes desistirem ganha o pote.

A modalidade do pôquer que foi abordada nessa pesquisa é o *texas hold'em*, por se tratar da mais popular modalidade do pôquer. O pôquer é jogado com o baralho tradicional de 52 cartas, (figuras 5) podendo jogar de 2 a 10 pessoas. Em todos os jogos de pôquer existem apostas obrigatórias de valor determinado, no caso do *Texas hold'em* essas apostas são chamadas de *blinds*.

Figura 4: Cartas do baralho de pôquer.



Fonte: <http://www.revista.vestibular.uerj.br>.

No *Texas hold'em*, um disco conhecido como botão é utilizado para indicar qual jogador é o *dealer* (jogador que iniciará a rodada). Para o jogo a decorrer a cada mão o *dealer* é passado para o próximo jogador sempre no sentido horário. Antes do jogo iniciar, o jogador após o botão coloca a *small blind* (metade de uma aposta), o jogador adiante deposita seu *big blind*, que é sempre o dobro da *small blind*, pequenas apostas são fixadas antes do início do jogo com objetivo de manter sempre apostas a serem conquistadas e evitar que os jogadores desistam a cada mão e tenham a expectativa de terem as melhores cartas.

A partir daí cada jogador recebe suas duas cartas individuais fechadas, que são reveladas apenas se o jogador seguir até o final da rodada. As apostas começam a partir do jogador imediatamente depois do jogador que depositou a *big blind*, todos os jogadores têm as opções de desistir, pagar ou aumentar a aposta inicial.

Após a primeira rodada de apostas há o “*flop*”, momento onde são reveladas três cartas comunitárias com as faces voltadas para cima e há então mais uma rodada de apostas iniciada pelo jogador imediatamente após o botão. Quando a rodada de apostas terminar o *dealer* apresenta o “*turn*” onde a quarta carta comunitária com face voltada para cima, seguida de outra rodada de apostas.

Ao término da rodada de apostas do “*turn*” o *dealer* apresenta o “*river*” a quinta e última carta comunitária com a face voltada para cima, inicia-se então a última rodada de apostas. Ao término das apostas, persistindo mais de um jogador, o último jogador a apostar ou aumentar mostra suas cartas. O jogador com a melhor mão de cinco cartas leva o pote. No caso de empate, o pote é dividido igualmente entre os jogadores com as melhores mãos. Após a distribuição do pote inicia-se outro jogo. O botão se move para o jogador seguinte no sentido horário.

### 2.3.1 Mãos do pôquer

A sequência para se definir a carta alta, ou seja, a de maior valor é dada por: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A, onde o 2 (dois) é a menor e o A (ás) a maior.

As mãos (sequências) do pôquer de acordo com o seu valor no jogo são classificadas desde a mais alta à mais baixa, conforme descrito a seguir:

**Royal flush:** A mão mais valiosa do pôquer combina uma sequência de Ás com um flush. Composto por um Ás, Rei, Dama, Valete e dez, todos do mesmo naipe.

Figura 5: Royal Flush.



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Straight flush:** É uma sequência igual ao *Royal flush*, porém não termina em Ás. Exemplo: Nove, Oito, Sete, Seis e cinco todos do mesmo naipe. Quando dois jogadores possuírem um *straight flush* vence aquele que a sequência começa na carta mais alta.

Figura 6: Straight Flush.



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Quadra:** É a mão que detém quatro cartas do mesmo valor. Exemplo: quatro ases. Quando dois jogadores possuírem quadras diferentes ganha a quadra de maior valor. Caso quadras idênticas o que possuir a quinta carta mais alta chamada de *kicker* ganha.

Figura 7: Quadra.



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Full House:** É a sequência de cartas que combina uma trinca e um par. Exemplo: três reis e dois dez.

**Figura 8: Full House**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Flush:** Mão compostas por cinco cartas do mesmo naipe que não estejam em sequência. Quando dois jogadores tiverem um *flush* ganha aquele que possuir a carta mais alta.

**Figura 9: Flush.**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Sequência:** Cinco cartas em sequência numérica com cartas de naipes diferentes. Ganha o jogador cuja sequência conter a carta mais alta.

**Figura 10: Sequência.**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Trinca:** Três cartas de valor idêntico, em caso de duas trincas ganha a de cartas mais altas, caso de empate observa-se a carta lateral mais alta, persistindo o empate a segunda carta lateral mais alta.

**Figura 11: Trinca**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Dois pares:** Mão composta por duas cartas de valores idênticos em conjunto com outras duas cartas de valores também iguais. Em caso de empate, leva-se em consideração o par mais alto, em seguida, o segundo par e, por último a carta lateral (*kicker*) mais alta.

**Figura 12: Dois pares.**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Um par:** Mãos que possuem apenas duas cartas de valores idênticos, com três cartas diferentes entre si, caso de empate observa-se o par mais alto, caso o empate se considera as cartas laterais (*kickers*) o que possuir a terceira carta mais alta, persistindo o empate considera a quarta carta mais alta, se ainda houver empate considera-se a quinta carta mais alta.

**Figura 13: Um Par.**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

**Carta alta:** A mão que não possuir nenhuma das combinações citada anteriormente é ganha pelo jogador que possuir a carta mais alta, considerando a sequência de 2 a A, onde 2 é a menor e o A (ás) é a maior, em caso de empate, ou seja, se a maior carta de cada jogador for do mesmo número considera-se segunda carta mais alta, persistindo o empate a terceira carta mais alta e assim por diante até a quinta carta.

**Figura 14: Carta Alta.**



Fonte: <https://www.pokerstars.com/br/>.

Segundo Thebas, Maia e Alves (2015), depois que conhecemos um pouco das regras do pôquer, sabemos que as cartas que os jogadores recebem ocorrem de forma aleatória. E, sendo assim, o jogador que tem um bom conhecimento de Probabilidade se sobressai dos demais, pois

ele precisa ter a habilidade de analisar suas chances de vencer a partida e saber quais decisões tomar para que isso ocorra.

Depois de conhecer a história da Probabilidade e seus principais autores e criadores de tal conteúdo, foi importante também entender como surgiu o jogo de pôquer e quais são regras, pois são tópicos básicos para o conteúdo do próximo Capítulo onde será abordado a Probabilidade e sua relação com o jogo através dos cálculos probabilísticos.

## Capítulo 3 PROBABILIDADES RELACIONADAS AO PÔQUER

### 3.1 DEFINIÇÕES IMPORTANTES

A Probabilidade tem a função de mostrar a chance de ocorrência de um evento. A chamada Lei de Laplace pode ser entendida como a Probabilidade de um acontecimento A sendo calculada pelo quociente entre o número de casos a favor do acontecimento e o número de casos possíveis (BRITO, 2015), ou seja,

$$P(A) = \frac{n^{\circ} \text{ de casos favoráveis ao acontecimento } A}{n^{\circ} \text{ de casos possíveis ao experimento}}$$

Sendo assim, os eventos elementares são denominados de eventos equiparáveis pois todos estes possuem chances iguais de ocorrer. Em relação a Probabilidade, alguns conceitos são apresentados a seguir:

#### 3.1.1 Experimento aleatório:

É toda situação cujo resultado não seja previsível, ou seja, cujo resultado do experimento repetido várias vezes sob as mesmas condições dependa exclusivamente do acaso.

#### 3.1.2 Espaço amostral:

É o conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, representado pela letra grega ômega ( $\Omega$ ).

#### 3.1.3 Evento:

É a ocorrência de um fato ou situação, ou seja, um subconjunto do espaço amostral. Os eventos podem ser: unitários, quando são formados por um único elemento; impossíveis, quando não apresentam resultados dentro do espaço amostral; ou certos, quando o evento coincide com o espaço amostral.

O cálculo de Probabilidade possui algumas propriedades operatórias que podemos destacar. Sendo E um espaço amostral finito e não vazio e sendo A e B eventos de E, tem-se.

$$P1. P(\emptyset) = 0$$

$$P2. P(E) = 1$$

$$P3. 0 \leq P(A) \leq 1$$

$$P4. P(A) = 1 - P(A^c), \text{ onde } A^c \text{ é o complemento de } A.$$

$$P5. P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$

### 3.1.4 Probabilidade condicional

Sejam dois eventos A e B não vazios de um espaço amostral E. Chamamos de Probabilidade Condicional de A em relação a B, a probabilidade de ocorrer o evento A, tendo ocorrido previamente o evento B, ou seja:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

### 3.1.5 Análise combinatória

Para efetuar os cálculos de possibilidades de cada jogada e calcular as possíveis combinações é necessário recorrer a teoria de Análise Combinatória e o princípio fundamental da contagem e o conceito de combinações simples.

### 3.1.6 Princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo

De acordo com esse princípio, considerando que n situações independentes e sucessivas ocorram um determinado evento, tendo a primeira situação ocorrendo de  $m_1$  formas, a segunda ocorrendo de  $m_2$  formas, a terceira de  $m_3$  formas e assim por diante, o número de combinações será determinado pelo produto entre as possibilidades de cada conjunto.

### 3.1.7 Combinação

O número de combinações de um número “n” de objetos tomados em grupo “p” de objetos é representado por C (n, p) ou  $C_{n,p}$ . O número de combinações, ou subconjuntos de “n” objetos tomados em grupos de “p”, onde  $p \leq n$ , é dado por:

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p! (n - p)!}$$

## 3.2 CALCULANDO A PROBABILIDADE DE CADA UMA DAS MÃOS DO PÔQUER

Para o cálculo probabilístico de cada uma das mãos do pôquer na modalidade *Texas Hold'em*, será considerado um baralho completo, com 52 cartas, dividido em 4 naipes e cada naipe com 13 cartas, o baralho se torna o espaço amostral. Para calcular todas as possíveis combinações, antes mesmo da primeira distribuição de cartas o *pré-flop*, como o baralho possui 52 cartas utilizando o conhecimento da análise combinatória, ou seja, a fórmula de combinação verifica-se que existem 2.598.960 combinações de cinco cartas no baralho supracitado:

$$C_{52,5} = \frac{52!}{5! 47!} = 2.598.960$$

Os cálculos que foram especificados nas subseções a seguir, desse capítulo, foram realizados por Ehler (2014), Debortoli (2018) e também pelo pesquisador deste trabalho. Todos os cálculos podem ser realizados também em sites como: <https://br.pokernews.com/poker-tools/poker-odds-calculator.htm> e <https://www.cardschat.com/pt/calculadora-probabilidades-poker.php>.

### 3.2.1 Probabilidade *Royal Straight Flush* (Sequência Real)

Existem apenas quatro combinações que são um *Royal straight flush*, existe somente uma combinação dessas em cada um dos quatro naipes do baralho e são formadas com as cinco maiores cartas de cada naipe. Assim, a Probabilidade de se obter uma sequência real é:

$$P(\text{Royal Straight Flush}) = \frac{4}{2598960} = \frac{1}{649740} \approx 0,000154\%.$$

### 3.2.2 Probabilidade *Straight Flush*

Nos quatro naipes do baralho existem dez sequências de cartas, cujos valores iniciais variam de Ás a 10, sendo assim temos  $10 \times 4 = 40$ , porém devemos excluir as sequências reais já calculadas anteriormente. Logo, temos:

$$P(\text{Straight Flush}) = \frac{36}{2598960} = \frac{3}{216580} \approx 0,00139\%.$$

### 3.2.3 Probabilidade *Quadra (four of a kind)*

Existem 13 valores de cartas, logo são 13 possibilidades distintas para as quadras. Depois de escolhidas as 4 cartas que formam a quadra, restam 48 cartas. Desta maneira temos  $13 \times 48 = 624$ :

$$P(\text{Quadra}) = \frac{624}{2598960} = \frac{1}{4165} \approx 0,024\%.$$

### 3.2.4 Probabilidade *Full House*

*Full House* é composto por uma trinca (*three of a Kind*) e um par (*Pair*). Desse modo, temos 13 valores para a trinca e 12 valores para o par. Dentre as cartas de mesmo valor, tem-se  $C_{4,3} = 4$  maneiras de formar uma trinca e  $C_{4,2} = 6$  maneiras de montar um par, com 4 naipes diferentes. Temos, portanto, que  $13 \times 12 \times 4 \times 6 = 3744$  combinações distintas formadas por uma trinca e uma dupla. Sendo assim, a Probabilidade que isto aconteça será:

$$P(\text{full House}) = \frac{3744}{2598960} = \frac{6}{4165} \approx 0,144\%.$$

### 3.2.5 Probabilidade *Flush*

Temos que  $C_{13,5} = \frac{13!}{8!5!} = 1287$  são as possibilidades distintas de escolha de cinco cartas de um mesmo naipe. E as que são sequências ficam de fora da contagem:  $1287 - 10 = 1277$ . Como é sabido que são quatro naipes, temos:  $4 \times 1277 = 5108$  combinações distintas para um *flush*. Logo, temos:

$$P(\text{Flush}) = \frac{5108}{2598960} = \frac{1277}{649740} \approx 0,197 \, \%.$$

### 3.2.6 Probabilidade *Straight* (sequência)

Tem-se que uma sequência ordenada pode ter como carta de menor valor qualquer umas das cartas de A ao 10, por isso serão dez tipos distintos de sequências ordenadas. Cada carta que compõe a sequência mencionada pode ser de qualquer um dos quatro naipes do baralho. Desta maneira, o cálculo será  $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 1024$  possibilidades distintas para cada tipo de sequência. Mas, 4 destas 1024 sequências possuem todas as cartas do mesmo naipe, não devem ser levadas em consideração. Dessa forma, temos um total  $10 \times 1020 = 10200$  possibilidades distintas de formação de sequência *Straight*. Então:

$$P(\text{Straight}) = \frac{10.200}{2.598.960} = \frac{5}{1.274} \approx 0,392 \, \%.$$

### 3.2.7 Probabilidade Trinca (*three of a kind*)

Para cada um dos 13 valores de cartas temos 4 opções de trincas distintas. Para as duas cartas restantes temos que  $C_{(12,2)} = \frac{12!}{2!10!} = 66$  por naipe e, desse modo,  $66 \times 4 = 264$ , combinações possíveis. Obtemos, portanto,  $13 \times 4 \times 264 \times 4 = 54192$  trincas possíveis. A Probabilidade de se obter uma trinca é:

$$P(\text{Trinca}) = \frac{54.912}{2.598.960} = \frac{88}{4.165} \approx 2,1128 \, \%.$$

### 3.2.8 Probabilidade Dois pares (*two pairs*)

É possível escolher os dois valores de cartas que formarão os dois pares de  $C_{(13,2)} = 78$  formas e, para cada um desses valores, as cartas podem ser combinadas de  $C_{(4,2)} = 6$  maneiras distintas. A quinta carta poderá ser qualquer uma das  $52 - 4 - 4 = 44$  cartas restantes. Logo, obtemos um total de  $78 \times 6 \times 6 \times 44 = 123552$  maneiras de se obter dois pares. Portanto:

$$P(\text{Dois Pares}) = \frac{123.552}{2.598.960} = \frac{198}{4165} \approx 4,7539 \, \%.$$

### 3.2.9 Probabilidade Um par (*One pair*)

São 13 valores de carta para escolher o par, que podem ser combinadas de  $C_{(4,2)} = 6$  formas distintas. As outras três cartas precisam ser de valores distintos, os valores podem ser escolhidos de  $C_{(12,3)} = 220$  formas e essas podem ser de qualquer um dos quatro naipes do baralho. Assim, obtém-se um total  $13 \times 6 \times 220 \times 4 \times 4 \times 4 = 1.098.240$  formas distintas de formas um par. Portanto:

$$P(\text{Um par}) = \frac{1.098.240}{2.598.960} = \frac{352}{833} \approx 42,2569 \%$$

### 3.2.10 Probabilidade Carta alta (*High Card*)

São possíveis ser escolhidos cinco valores de cartas a ser combinadas de  $C_{(13,5)} = 1287$  maneiras. E dessas, serão 10 tipos de combinação que formam um *Straight* e consequentemente essas precisam ser excluídas. Qualquer uma dessas cinco cartas pode ser de qualquer um dos quatro naipes do baralho e temos  $4^5$  possibilidades. Destas cartas, temos quatro casos em que as cinco cartas são do mesmo naipe (formando, portanto, um *flush*), devendo também ser desconsideradas. Dessa forma, obtemos um total de  $(1287 - 10) \times (45 - 4) = 1277 \times 1020 = 1.302.540$  formas da combinações do tipo. Carta Alta. Portanto:

$$P(\text{Carta Alta}) = \frac{1.302.540}{2.598.960} = \frac{1.277}{2.548} \approx 50,1177 \%$$

Com esse mesmo pensamento pode-se calcular as probabilidades de cada uma das mãos do pôquer ocorrerem. Thebas, Maia e Alves (2015) afirmam que precisamos saber fazer uma boa análise do jogo e essa análise crítica do jogo precisa ser combinada com os conhecimentos matemáticos, pois essa junção poderá garantir o êxito da partida. No pôquer, uma boa mão somente não garante o sucesso da partida, é preciso levar em conta que o oponente também pode possuir uma boa mão.

As probabilidades calculadas nesse capítulo, revelam o quanto o jogo do pôquer é baseado em probabilidades, no próximo capítulo veremos a metodologia desenvolvida nessa pesquisa.

## **Capítulo 4 METODOLOGIA**

### **4.1 DESENVOLVIMENTO**

A pesquisa realizada para o desenvolvimento deste trabalho foi qualitativa, do tipo estudo de caso, e teve como tema o uso do Pôquer como instrumento pedagógico no ensino médio e suas implicações no ensino e aprendizagem da Matemática. As fontes de pesquisa foram livros, artigos científicos, teses, dissertações, monografias e os Parâmetros Curriculares Nacionais que sugerem as competências mínimas a serem adquiridas pelos alunos durante a educação básica. Tais fontes foram adquiridas através de bancos de dados como o Google, empréstimos em bibliotecas e sites da internet. Foi realizada também uma pesquisa de campo em uma escola pública de Patos de Minas usando como instrumentos de coletas de dados: a observação dos participantes, questionários (apêndice A e apêndice B), do diário de campo e fotos.

Nesta pesquisa os dados recolhidos são designados por qualitativos, pois são ricos em fenômenos descritivos relativamente á pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico, (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16). Ainda Conforme Bogdan e Biklen (1994), este método de investigação busca compreender as complexas inter-relações que acontecem na vida real, e uma outra característica é o fato do pesquisador do trabalho de campo, observar e analisar todos os dados.

Conforme Meirinhos e Ozório (2010), os estudos de caso são mais complexos, pois, normalmente se baseiam em várias fontes dados e, sendo assim, produzem muitos dados para a análise. Na observação participante é muito importante a interação no campo de observação, mas este tipo de observação não é uma tarefa muito fácil, pois assumir o papel de participante e investigador é uma situação que requer muito conhecimento. Este método possui algumas vantagens que são: uma maior aproximação real dos dados, uma melhor compreensão das motivações das pessoas e uma maior desenvoltura na interpretação das variáveis do contexto de estudo. Dessa forma é necessário analisar a interferência do observador participante produzida e incluí-la na investigação (MEIRINHOS; OZÓRIO, 2010).

O diário de campo é um meio de registro de dados, que segundo Meirinhos e Ozório (2010), é um instrumento muito importante, pois a memória não consegue guardar todas as

informações. O diário de campo não mostra apenas dados formais, mas também sentimentos, tanto de alegria, como de frustração. Ele é um instrumento de análise e reflexão, onde o pesquisador relata os dados da sua trajetória de investigador e suas reflexões da experiência como pesquisador atuante.

Outro método de coleta que também é importante é o questionário, que é muito usado na investigação quantitativa. Como técnica de recolha de dados na pesquisa qualitativa, o questionário pode prestar um significativo serviço à esta investigação. Esta técnica baseia-se na criação de um formulário, antecipadamente elaborado e normalizado. O método de fontes documentais relacionadas com a temática é uma estratégia fundamental no estudo de caso, pois a informação que estes podem fornecer, podem acrescentar de forma positiva a pesquisa. As fontes documentais podem ser os planejamentos dos professores, que na presente pesquisa foi utilizado, Projeto Político Pedagógico (PPP), como relatórios entre outros.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética, cujo número do parecer é 2660207, como mostra o anexo I. Dessa forma, com os métodos selecionados para que todos os procedimentos da pesquisa pudessem ser executados, o pesquisador deu continuidade as demais etapas da pesquisa.

## **4.2 PARTICIPANTES**

Além da pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa de campo que ocorreu em Escola Estadual da rede pública de Patos de Minas/MG. A escola oferece os níveis médio e fundamental e atende 280 alunos, sendo 13 turmas, distribuídas no período matutino, vespertino e noturno. A instituição apresenta adequadas condições físicas. Suas salas são arejadas, com área recomendada pelas normas técnicas da construção civil. Possui uma quadra, um refeitório, uma horta que oferece alimentos frescos para os alunos uma boa parte do ano e uma cama elástica para diversão dos alunos menores.

Os participantes da pesquisa foram de uma turma do 2º ano do ensino médio, pois de acordo com planejamento anual do professor o conteúdo de Probabilidade é trabalhado neste período. A turma é composta somente por 17 alunos, é considerada pequena, o pesquisador também era o professor regente da turma. Os alunos responderam um questionário (apêndice A) ao início da pesquisa, cujo objetivo foi avaliar os conhecimentos prévios sobre o tema proposto, averiguar a afinidade com a Matemática.

Os alunos selecionados para a pesquisa estudam no período noturno, pois nessa instituição o ensino médio é oferecido somente à noite. De acordo com as respostas dos questionários, 100% desses alunos estudaram durante todo o período escolar até então na rede pública, 77,88% dos estudantes gostam de jogos com cartas, e 66,66% não gostam de desafios matemáticos, ou seja, a maioria dos alunos. Na questão de professores que recorreram ao jogo como método de ensino, 88,33% responderam que seus professores utilizaram esse recurso. Pouco mais que a metade da turma, 52,94%, não lembram ou não estudaram Análise Combinatória ou Probabilidade e 77,88% dos participantes conhecem aplicações no dia a dia de Análise Combinatória ou Probabilidade, lembrando que este conteúdo normalmente é trabalhado de maneira introdutória em todas as séries do ensino fundamental, de acordo com a BNCC.

Em uma aula da disciplina do professor regente e investigador, foi explicado aos alunos todos os procedimentos que ocorreriam na sua pesquisa e eles gostaram bastante da ideia, foi informado aos alunos que os maiores de idade precisavam assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que está no Apêndice D e os menores de idade precisavam solicitar os pais a assinatura do Termo de assentimento Livre e Esclarecido (TALE), que se encontra no Apêndice E. Em uma reunião da escola, o professor conversou com os pais e explicou toda a pesquisa e a maioria achou interessante, apesar de a princípio acharem estranho, um professor ensinar pôquer na sala de aula. Mas, com as justificativas do professor, eles perceberam que seria importante os alunos aprenderem de maneira diversificada o conteúdo de Matemática e assinaram o documento para o professor.

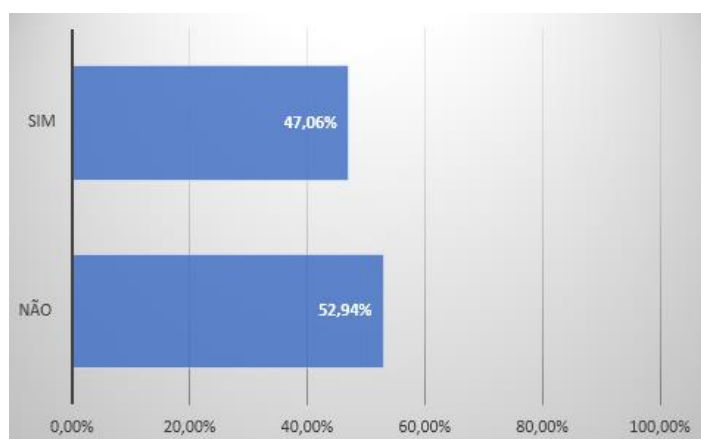
Como foi mencionado anteriormente, a primeira ação da pesquisa foi a aplicação do questionário inicial. Em um primeiro momento, o pesquisador, no caso o professor regente da turma, explicou aos alunos o que aconteceria, deixou todos cientes da situação, ou seja, que eles iriam participar de uma pesquisa com objetivo de responder a seguinte indagação: Como o Pôquer pode auxiliar no ensino de Probabilidade e na compreensão, por parte dos alunos, dos resultados obtidos? Também foram explicados a eles todos os passos da pesquisa e logo após todas as assinaturas dos termos de autorização para a realização do trabalho (Apêndice D e E) o questionário inicial (Apêndice A) foi aplicado e os resultados serão abordados a seguir.

A primeira pergunta (Anexo A), aborda qual tipo de escola os alunos frequentaram no ensino médio, ou seja, se foi pública ou privada. No gráfico 1 seguir pode-se observar que a

totalidade dos alunos estudaram apenas em escola pública, dessa maneira entende-se que todos têm a mesma formação, sendo um ponto positivo.

De acordo com o gráfico 2, 47,06 % dos alunos disseram que já estudaram algum tópico relacionado ao conteúdo de Análise Combinatória e de Probabilidade no ensino fundamental. Os tópicos estudados que eles mencionaram foram sobre combinações; 52,94% dos participantes não se lembram de terem estudado sobre o tema. Os estudantes da escola pública, que é a realidade dessa pesquisa, como apresentada no gráfico anterior, estudam os conteúdos de Análise e Probabilidade em todas as séries do ensino fundamental, como a BNCC propõe, os estudantes do ensino fundamental têm a oportunidade, desde os anos iniciais, de desenvolver o espaço amostral de eventos equiprováveis, podendo recorrer a árvore de possibilidades, o princípio multiplicativo ou simulações, para estabelecer a Probabilidade de sucesso de um dos eventos. Sendo assim, esperava-se que a maioria dos alunos lembrasse que já estudaram Análise e Probabilidade e o gráfico 1 relata uma realidade diferente da idealizada.

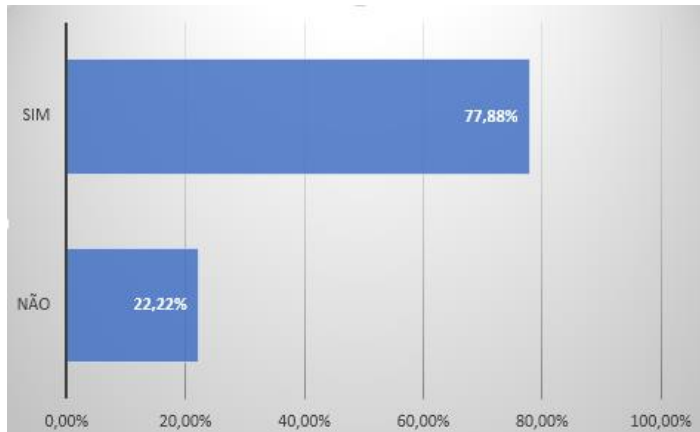
**Gráfico 1: Tópicos relacionados a Probabilidade e Análise Combinatória.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o gráfico 2, percebe-se que a maioria dos alunos, ou seja, 77,88 % gostam de jogos de cartas, estão acostumados com o baralho, ocasionado assim um interesse maior pelas aulas e pela atividade proposta pela pesquisa. É um ponto positivo, pois alunos interessados aprendem mais e assim os alunos podem de fato aprender de forma diferenciada o conteúdo de Combinatória e Probabilidade. Somente 22,22% dos alunos não gostam de jogos de cartas.

**Gráfico 2: Preferência dos alunos em jogos de cartas.**

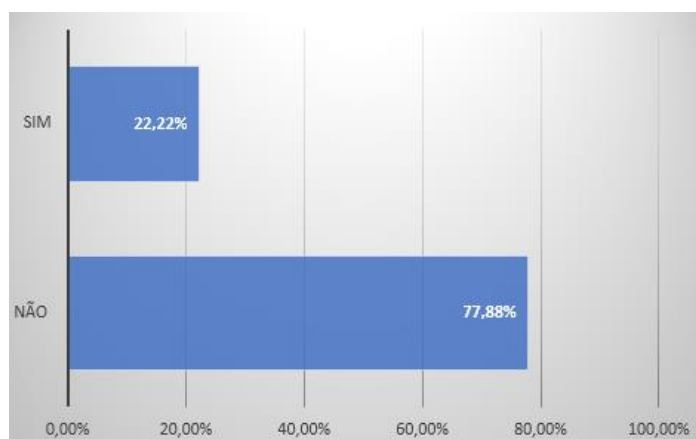


Fonte: Elaborado pelo autor.

Mais uma vez, como mostra o gráfico 3, é notável que os alunos não apresentam conhecimentos básicos dos conteúdos de Análise e de Probabilidade, pois 77,88 % dos participantes não conhecem exemplos de aplicações de tais conteúdos no dia a dia. Somente 22,22% afirmam que conhecem tais aplicações, como o exemplo citado pelo Estudante 1: “a Probabilidade de se calcular em uma sala de aula quais as possibilidades de um determinado aluno ganhar a eleição para representante de turma” (Estudante 1, Questionário Inicial). Este exemplo é muito correto, pois faz parte da vida cotidiana dos estudantes. Outro fator que deve ser levado em conta é que a resposta dos alunos está ligada a pergunta 2 (Apêndice A). Se eles não lembram de estudar os conteúdos mencionados, não vão conhecer aplicações dos mesmos no cotidiano.

Conforme Debortoli (2018), a teoria da Probabilidade pode ser aplicada em diversas áreas, mas grande parte de seus exemplos apresentam situações como: lançamento de dados, moedas, cartas de baralhos ou bolas de determinadas cores em uma urna. De acordo com Debortoli (2018), são exemplos mais comuns, os alunos não se interessam muito por eles e algumas vezes são trabalhados apenas teoricamente, sem demonstrações práticas na sala de aula.

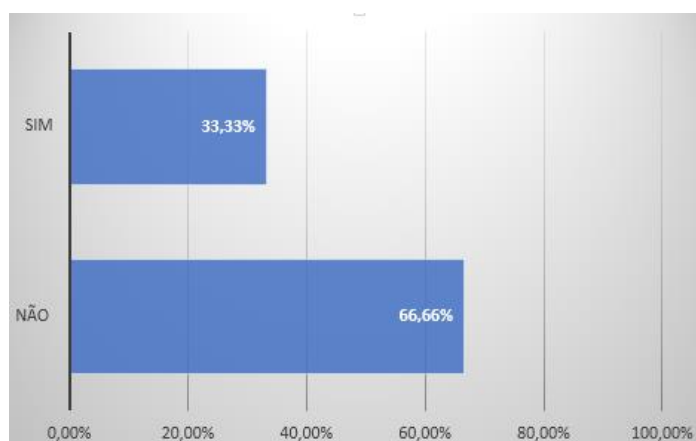
**Gráfico 3: Relação entre parte teórica e aplicações do dia a dia, das teorias de Análise e Probabilidade.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 4 que a maioria, ou seja 66,66 % dos alunos, não gostam de desafios matemáticos. Os motivos, citados pelos próprios alunos, podem ser vários, como: a falta de costume deles com tal atividade, as dificuldades de raciocínio lógico e por alguns considerem uma atividade monótona. Conforme os PCN, na Matemática os professores devem desenvolver a capacidade do raciocínio lógico e do espírito crítico nos alunos, mas como mencionado pelos participantes da pesquisa é uma habilidade que não é fácil de ser desenvolvida. Vários fatores podem atrapalhar esse desenvolvimento, como as dificuldades de aprendizagem, atividades repetitivas que não estimulam o raciocínio, dificuldades por parte do professor de direcionar atividades de raciocínio lógico, entre outras.

**Gráfico 4: Preferência dos alunos por desafios matemáticos.**

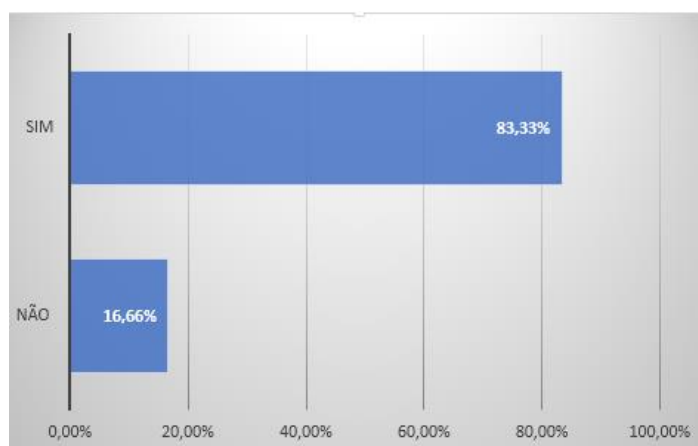


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no gráfico 5 percebe-se que 83,33% afirmaram que alguns professores das séries anteriores, estão explorando diferentes metodologias de ensino, inclusive jogos em sala,

ou seja, aos poucos os docentes perceberam como é importante inovar na sala de aula. Cabral (2006) afirma que os jogos no ensino de Matemática são uma ferramenta muito útil na diversificação das tradicionais aulas que utilizam apenas quadro negro e giz, pois o jogo possibilita o ensino de um conteúdo de forma lúdica, atrativa e diversificada, possibilitando uma aplicação inicial do conteúdo a ser desenvolvido de maneira prática e dinâmica que fomenta no aluno o interesse em aprender o conteúdo matemático desenvolvido durante o jogo.

**Gráfico 5: Ensinando Matemática através de jogos.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O professor regente em um primeiro momento, em uma aula do seu conteúdo, conversou com os alunos e explicou que estava concluindo o mestrado e que iria escrever uma dissertação, o pôquer no ensino da Probabilidade, e pretendia realizar uma pesquisa sobre o assunto com eles. Os alunos gostaram da ideia, pois como foi mencionado acima 77,77 % gostam de jogos com cartas, e, dessa forma, ficaram animados esperando a próxima etapa. Logo após todas as autorizações assinadas o professor-pesquisador começou a aplicação de todas as etapas práticas na sala de aula no início do segundo semestre de 2018.

De acordo a BNCC (BRASIL, 2018), os alunos precisam desenvolver muitas competências e uma delas trata do estudo de Análise Combinatória no ensino médio, como previsto na competência (EM13MAT310): resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas como o diagrama de árvore (BRASIL, 2018, p. 529).

Segundo a BNCC, a Análise Combinatória não é somente uma ferramenta auxiliar no cálculo de Probabilidades, pois possui consonância com as ideias de experimento composto a partir de um espaço amostral discreto e as operações combinatórias. A Análise Combinatória nos auxilia a entender e interpretar os eventos, bem como cada fase de um experimento composto, definir o espaço amostral de cada fase do evento e compreender a ideia de evento aleatório. Um exemplo seria a interpretação da retirada sucessiva de várias bolas numeradas sequencialmente de uma urna, o espaço amostral de cada retirada e a grande possibilidade de sequências possíveis de serem obtidas.

Em seguida, houve 2 aulas expositivas (duração de 1:40 h), nas quais foram abordados o conteúdo de Análise Combinatória que, como mencionado no Capítulo 3, para o cálculos e análise das cartas de pôquer, o aluno precisa ter conhecimento do princípio fundamental da contagem e da teoria de combinação simples. Dessa forma, o professor explicou toda a parte teórica e fez com os alunos alguns exercícios importantes tanto para a aprendizagem do conteúdo como para o cálculo e a análise das jogadas no pôquer, na modalidade do *Texas hold'em*, como são exemplificadas a seguir.

Exemplo 1: dado um baralho de 52 cartas com 13 cartas de cada naipe, quantas são as possíveis maneiras de se retirar 3 cartas do baralho de maneira que todas possuam o mesmo número? Resolução: para retirada da primeira carta o jogador possui 13 possibilidades que são as cartas de 2 (dois) ao A (ás), para segunda há ainda 3 opções e para a terceira resta apenas duas opções, visto que o baralho só possui 4 cartas de cada número, logo utilizando o princípio fundamental da contagem temos:  $13 \times 3 \times 2 = 78$  maneiras distintas.

Exemplo 2: um jogador retira aleatoriamente uma carta do baralho, olha a carta e a devolve ao baralho, retira-se novamente uma carta do baralho a devolve, finalmente retira-se a terceira e última carta e a observa dizendo: todas as cartas eram do mesmo naipe! Quantas sequências existem tais como as que foram observadas pelo jogador? Resolução: como houve reposição de cartas, para a primeira retirada haviam 52 opções, para a segunda e a terceira 13 cada uma, logo pelo princípio fundamental da contagem temos  $52 \times 13 \times 13 = 8788$  sequências possíveis.

No tópico de Probabilidade a BNCC, também coloca algumas competências a serem desenvolvidas nos alunos do ensino médio, que são:

(EM13MAT311) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades. (EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos (BRASIL, 2018, p. 529).

Ao estudar Probabilidade e chance, os alunos necessitam compreender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e Probabilidade, que aparecem no dia a dia, principalmente na mídia. Ainda com base na BNCC, as ideias de Probabilidade tratam da compreensão de que a mesma é uma maneira de quantificar as incertezas, que tais modelos são utilizados para interpretar eventos, calcular probabilidades, e mostrar que alguns conceitos e ideias referentes ao assunto estão equivocados.

Em meados de agosto de 2018, o professor iniciou o conteúdo de Probabilidade, explicou a parte teórica e ensinou como realizar os cálculos de todas as combinações e probabilidades de cada uma das sequências envolvidas na modalidade de pôquer *Texas hold'em* que foram abordados no Capítulo 3, na Seção 3.2, e também ensinou a análise da sequência de mãos de acordo com a dificuldade de obter cada uma delas. Em seguida, ainda no mês de agosto, o professor explicou as regras básicas do pôquer e os alunos foram convidados a jogar apenas para conhecimento da dinâmica do jogo. Como foi mencionado antes, o “jogo pelo jogo”, nesta etapa os alunos aprenderam de forma prática manusear e entender o objeto de estudo; reconhecer as regras e entendê-las, os alunos jogaram somente para fixar as regras, esta atividade ocorreu em duas aulas do professor (1:40h) como é mencionado no roteiro de aula (Apêndice C).

Após a familiarização com o jogo, no mês de setembro de 2018 os alunos passaram a jogar tendo como objetivo a análise das jogadas, levando em consideração a Probabilidade de sucesso de cada jogada. Em cada rodada, houve uma intervenção onde foram analisadas pela turma as jogadas e os erros ou acertos ocorridos ao longo do jogo. Os alunos anotaram as jogadas e suas decisões tomadas e ao final de cada rodada o professor, juntamente com os alunos, analisou matematicamente de todas as ações de cada um dos jogadores. Assim, ele opinava de forma produtiva, com o objetivo de cada vez mais aperfeiçoar as habilidades de tomada de decisão e de análise de cada aluno. Essa atividade foi executada no período de 3 aulas (2:40 h).

Durante o momento de intervenção o coordenador do jogo deve propor desafios aos jogadores, a fim de estruturar o raciocínio, mas respeitando os limites de cada aluno. O coordenador precisa observar o momento certo para fazer suas intervenções sobre as atitudes

tomadas pelos educandos, para que essas façam sentido no processo de aprendizagem de cada jogador. O momento de intervenção é fundamental para os alunos aprenderem a analisar as jogadas, compreender os motivos de seus erros e acertos e assim desenvolver habilidades (GRANDO, 2000).

Logo após as aulas de análise e intervenção pedagógica o professor investigador em duas aulas (1:40 h) trabalhou com os alunos questões do cotidiano que são possíveis a aplicação dos conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidade tais como: mercado financeiro, análise de riscos, loterias, entre outros. Para todas essas aulas que o professor regente desenvolveu as atividades da pesquisa estão de forma mais detalhada no Apêndice C. Ao final dessa atividade, foi proposto um segundo questionário (Apêndice B) que possibilitou a estimativa geral das impressões do grupo pesquisado sobre a resolução dos exercícios, bem como os resultados relacionados à compreensão dos alunos acerca das aplicações da Probabilidade no dia a dia, e assim foram somadas a essas impressões o olhar de pesquisador no ambiente de aprendizagem.

Também foi feita a análise do material produzido pelos alunos (das anotações sobre as jogadas, tomadas de decisões, erros e acertos) e dos cadernos dos alunos. Assim, o próximo passo realizado foi a análise dos dados obtidos. A análise ocorreu por meio da construção de eixos de análise e categorias emergentes do material obtido, construídas *a posteriori*, no intuito de obter resultados e respostas à questão investigativa e cumprir todos os objetivos da pesquisa.

Com base nas informações contidas neste Capítulo foi possível compreender como o trabalho foi desenvolvido, quais métodos foram usados e de que forma, conhecer os participantes, seu contexto, seus gostos, o que e como lembravam do conteúdo de Probabilidade através dos gráficos e dessa forma o próximo Capítulo dá seguimento com as percepções dos alunos demonstrados em gráficos e tabelas, respondendo o questionário final.

## Capítulo 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

### 5.1 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Com a finalidade de direcionar melhor as atividades planejadas e de conhecer melhor os participantes da pesquisa, foram comparadas e analisadas as respostas obtidas no questionário inicial (Apêndice A), as tabelas a seguir evidenciam os resultados.

Tabela 1 – Associação entre o conhecimento e vivência anterior com jogos em sala.

|                                                                         |     | Conhece algum exemplo de aplicação de análise combinatória ou Probabilidade no dia a dia? |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                         |     | Sim                                                                                       | Não |
| Algum professor de matemática dos anos anteriores propôs jogos em sala? | Sim | 3                                                                                         | 11  |
|                                                                         | Não | 0                                                                                         | 3   |

Com base na tabela 1 entende-se que a maioria, ou seja, 14 dos 17 alunos não conhecem aplicações de Análise Combinatória no dia a dia, porém quase todos os alunos já tiveram em algum ano anterior professor que propôs jogos em sala de aula.

Tabela 2 – Associação entre o interesse por jogos de cartas e a experiência anterior com jogos em sala.

|                                                                         |     | Gosta de jogos com cartas? |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------|-----|
|                                                                         |     | Sim                        | Não |
| Algum professor de matemática dos anos anteriores propôs jogos em sala? | Sim | 10                         | 4   |
|                                                                         | Não | 3                          | 0   |

Dos 17 alunos entrevistados, 13 gostam de jogos com cartas e já tiveram experiência com jogos em sala de aula nos anos anteriores. Pode-se perceber certa afinidade dos alunos com jogos de cartas, visto que a maioria conhecia as cartas do baralho e algum jogo com elas.

Tabela 3– Associação entre o gostar de desafios matemáticos e a experiência anterior com jogos em sala.

|                                                                         |     | Gosta de desafios matemáticos? |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
|                                                                         |     | Sim                            | Não |
| Algum professor de matemática dos anos anteriores propôs jogos em sala? | Sim | 5                              | 9   |
|                                                                         | Não | 2                              | 1   |

Apesar da maioria dos alunos, 14 em 17 possuírem alguma experiência com jogos em sala de aula, tal experiência não foi suficiente para despertar o interesse por desafios matemáticos, ou questões que necessitem de pensamento crítico e uma boa estratégia para resolução de tais desafios.

Tabela 4– Associação entre a motivação de gostar de jogos de cartas e o gostar de desafios matemáticos.

|                                |     | Gosta de jogos com cartas? |     |
|--------------------------------|-----|----------------------------|-----|
|                                |     | Sim                        | Não |
| Gosta de desafios matemáticos? | Sim | 7                          | 0   |
|                                | Não | 6                          | 4   |

Praticamente metade, 6 dos alunos 13 alunos que gostam de jogos de cartas não gostam de desafios matemáticos, apesar dos dois serem métodos diferentes de se ensinar Matemática, o jogo chama mais atenção pelo fato da competitividade e integração em grupo.

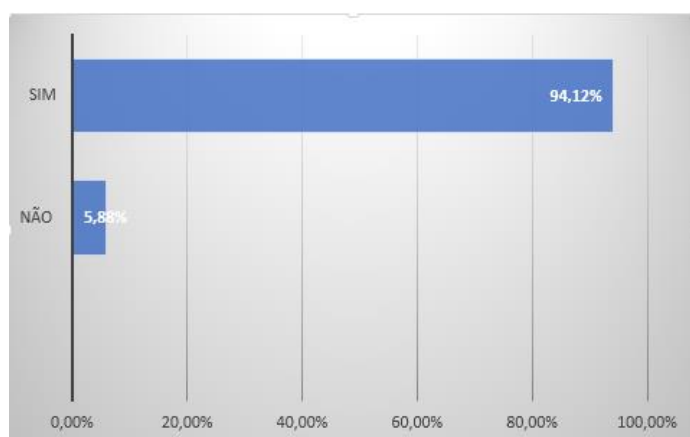
## 5.2 PERCEPÇÃO

Logo após as aulas teóricas e a etapa prática da pesquisa realizada, o professor regente aplicou o questionário final (Apêndice B) para obter e analisar as informações e, dessa maneira, concluir os pontos positivos da pesquisa e se seus objetivos foram atingidos. Os resultados com

base nas respostas do questionário final podem ser vistos no Apêndice B serão abordadas a seguir:

O gráfico 6 mostra de forma bem clara o quanto é importante demonstrar para os alunos o porquê de se aprender um determinado conteúdo de Matemática, onde e de que forma este conhecimento pode ser aplicado: 94,12 % dos alunos após o uso do pôquer como ferramenta de ensino, acharam que facilitou a aplicação do conteúdo nos tópicos do dia a dia. No ensino médio, segundo os PNC (BRASIL,1997), a Matemática tem valor formativo, ou seja, ajuda a estruturar os pensamentos e o raciocínio dedutivo, mas também desempenha papel instrumental, pois é uma ferramenta para a vida cotidiana e serve para várias atividades específicas que estão presentes em quase todas as atividades humanas.

**Gráfico 6: O pôquer como instrumento de ligação do conteúdo e de tópicos do dia a dia.**



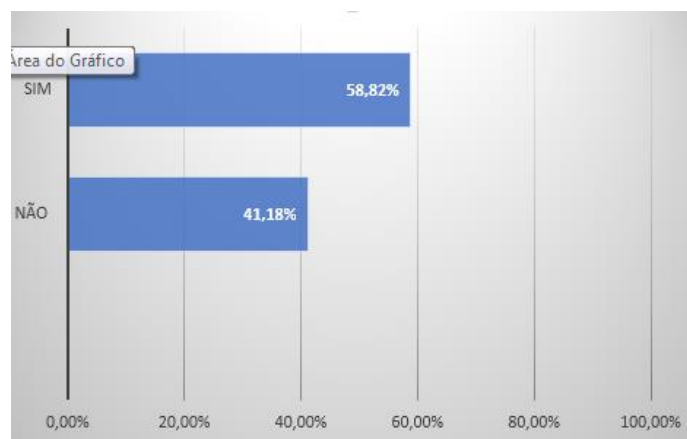
Fonte: Elaborado pelo autor.

Entende-se com base no gráfico 7, que nem todos, ou seja, 41,18 %, pretendem aprofundar os estudos em Análise Combinatória e Probabilidade, apesar de terem gostado de jogar, de considerarem que o jogo deixou as aulas mais atrativas e de terem compreendido melhor os tópicos de tais conteúdos com a utilização do jogo, mesmo assim responderam não. Dessa forma a fala do Estudante 12 reforça tal afirmação: “Não me identifico com a Matemática, acho que já tá bom, podemos mudar de conteúdo” (Estudante 12, Diário de Campo).

Mas, por outro lado, 58,82 % dos estudantes despertaram a vontade de aprofundar os estudos de Análise Combinatória e Probabilidade, pois como foi abordado no Capítulo 3 Seção 3.3, eles são tópicos muito importantes do ensino médio e são cobrados em avaliações externas e questões do ENEM como reafirma a fala de outro estudante: “Pretendo estudar mais esses

tópicos pois sei de sua importância, me lembro de questões sobre o tema no ENEM e em provas externas e tive dificuldade em resolvê-las” (Estudante 3, Diário de Campo).

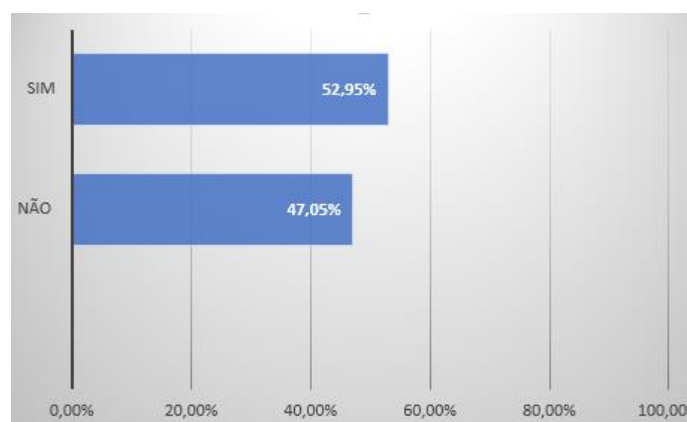
**Gráfico 7: O jogo como ferramenta para despertar o interesse nos alunos em estudar Combinatória e Probabilidade.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao gráfico 8, observa-se que 52,95% dos alunos acharam o jogo de regras de fácil compreensão e 47,05% não achou tão fácil assim aprender e entender os procedimentos do pôquer e suas regras, como há a necessidade de decorar o ranking das mãos e a sequência de cada rodada. Sendo assim, na experiência inicial do jogo essas regras parecem bem complicadas, por esse motivo os alunos acharam as regras do jogo de difícil compreensão.

**Gráfico 8: Compreensão das regras e desenvolvimento do jogo de pôquer.**



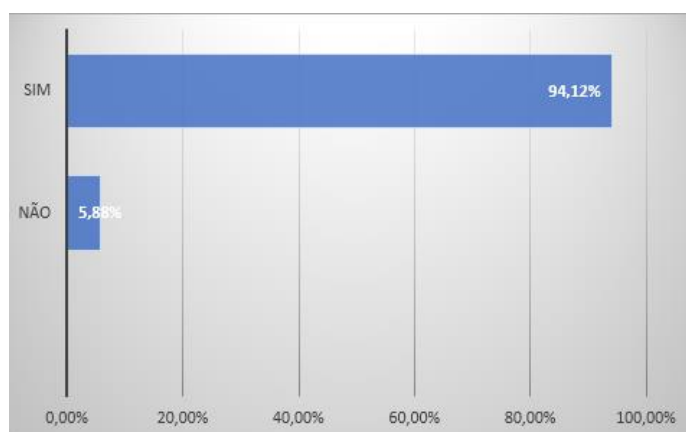
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se, no gráfico 9, que 94,12% dos participantes tiveram benefícios no aprendizado do conteúdo de análise combinatória após a parte prática envolvendo as cartas, ou seja, sua manipulação. Pode-se confirmar essa afirmação dos estudantes com suas falas nos

momentos de intervenção que o professor realizava com eles, e na justificativa dos alunos na resposta de tal questionamento, como a fala do Estudante 2: “Quando estava jogando percebi o quanto é importante entender a Análise Combinatória, pois dá pra saber se as chances de ganhar são muitas ou se são poucas” (Estudante 2, Diário de Campo). Justificativa Estudante 4: “Quando estava jogando eu tinha que observar qual a Probabilidade da minha sequência ser formada, quais combinações de cartas serviriam pra mim” (Estudante 4, Diário de Campo).

A manipulação das cartas e as construções de sequências propiciaram aos alunos uma compreensão maior, pois quando se fala de um total de combinações um valor alto fica difícil perceber como se pode gerar tamanha quantidade e o jogo propicia uma abordagem menos abstrata, ou seja, mais prática das situações que levam o aluno a compreender e aprender de uma maneira mais significativa.

**Gráfico 9: O auxílio da manipulação de cartas na compreensão da análise combinatória.**

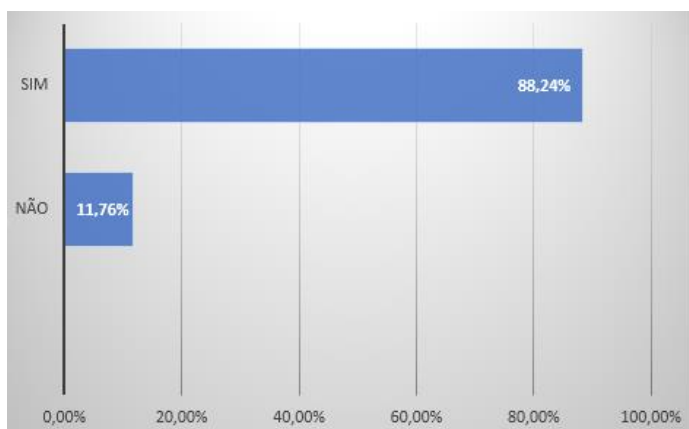


Fonte: Elaborado pelo ator autor.

Pode se perceber um ganho significativo na interpretação das informações passadas em sala de aula, pois de acordo com o gráfico 10, 88,24% dos alunos consideram que o jogo facilitou o processo de aprendizagem do conteúdo de Análise Combinatória e de Probabilidade. Pode-se confirmar nas justificativas dos alunos: “Após usar as cartas consegui entender porque existem tantas combinações, pois se trocar uma carta que seja, se tem outras várias combinações” (Estudante 2, Diário de Campo). Segundo o Estudante 4: “Consigo agora depois de usar o baralho e entender como as combinações estão no nosso dia a dia em várias outras situações além de jogos, muitas decisões são tomadas, após analisar as possibilidades” (Estudante 4, Diário de Campo). Dessa forma, fica claro que o jogo facilitou muito a compreensão do conteúdo e a aprendizagem qualitativa do mesmo. Somente 11,76%

discordaram e não consideraram o pôquer como um facilitador no processo de aprendizagem do conteúdo de Probabilidade e Análise Combinatória.

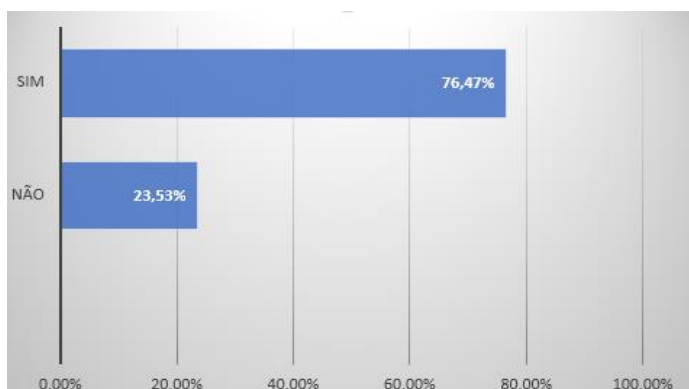
**Gráfico 10: O jogo de pôquer como facilitador de aprendizagem do conteúdo de Probabilidade e Análise Combinatória.**



Fonte: Elaborado pelo ator autor.

Em relação ao gráfico 11, pode-se afirmar que 76,47 % dos alunos aprenderam melhor depois de entender e compreender o jogo e assim alguns tópicos passaram a ser melhor entendidos. Nas justificativas dos estudantes do questionário final (Apêndice B), os temas que apresentaram maior compreensão por parte deles foram as ideias de combinação, arranjos, permutações, significado de evento, amostra e experimento amostral. Sendo assim, o jogo de pôquer se mostrou um método muito eficaz no processo de aprendizagem, que permitiu aos alunos compreender o conteúdo e desenvolver habilidades probabilísticas e tomada de decisões. No entanto, 23,53% dos estudantes não precisou conhecer o jogo, para compreender melhor algum tópico do conteúdo analisado.

**Gráfico 11: Auxílio do jogo de pôquer para compreender tópicos do conteúdo de Análise e Probabilidade.**



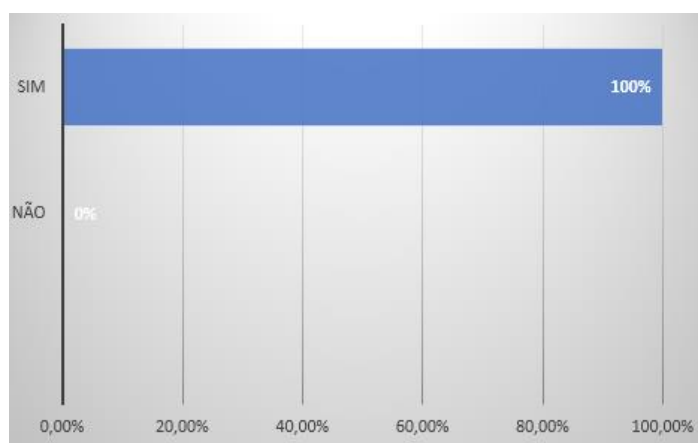
Fonte: Elaborado pelo ator autor

Os alunos gostaram muito dos jogos como metodologia de ensino, pois 100% dos estudantes, como mostra o gráfico 12, concordaram que as aulas se tornaram mais atrativas utilizando esse recurso, eles acharam que dessa forma se interessaram mais pelas aulas, diferente de quando o professor só explicava o conteúdo e, logo após passava exercícios, fazia a correção e mudava de conteúdo na maioria das vezes sem o aluno ter aprendido o conteúdo de forma qualitativa.

Segundo Polya (1995), os professores como mediadores precisam aguçar e desenvolver a capacidade de raciocínio lógico no aluno, o interesse em raciocinar e sempre que possível apresentá-los questões que estão dentro de seus conhecimentos, do seu dia a dia, com a finalidade de demonstrar para os estudantes na prática que tal conceito tem uma finalidade na sua rotina diária. Quando o aluno entende para que e porque está estudando, ele se interessa mais pelo conteúdo e assim considera as aulas mais atrativas.

Como Grando (2000) diz, os jogos têm a função de estimular o raciocínio, despertar o interesse e a vontade de aprender um determinado conteúdo. Pode-se dizer que o professor pesquisador fez os participantes da pesquisa perceberem que a Matemática é um conteúdo tão importante que até em um jogo de regras, o jogador com maior habilidade Matemática se sobressai entre os demais, ou seja, os alunos despertaram o gosto pela Matemática e assim começaram a gostar mais das aulas.

**Gráfico 12: Jogos como recurso para deixar as aulas de Matemática mais atrativas.**



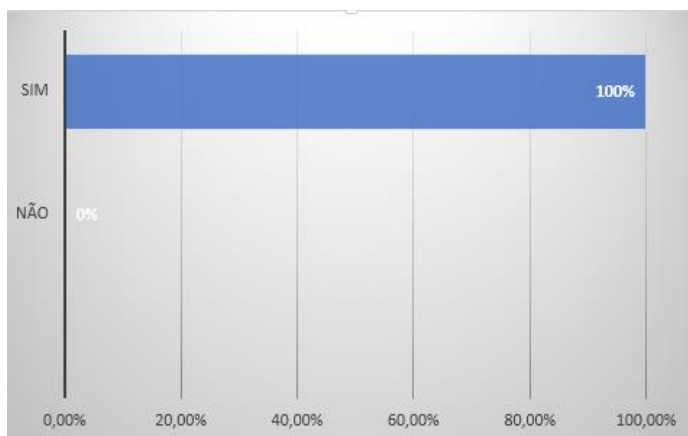
Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os alunos, como está representado no gráfico 13, acharam que as aulas de Matemática ficaram bem mais atrativas, com a atividade proposta que foi o jogo, no caso o pôquer como ferramenta de ensino ao invés das aulas tradicionais (expositivas). Através do jogo os alunos tiveram prazer em aprender. Essa aprovação por parte dos alunos ao uso do jogo

ficou evidente em suas falas no momento de intervenção, o estudante confirma esta afirmação: “ Não gostava muito das aulas de Matemática, mas quando o professor trabalhou de maneira diferente, eu me interessei mais pelas aulas e consegui aprender o conteúdo de forma satisfatória” (Estudante 11, Diário de Campo).

Dessa forma as respostas no gráfico 13 deixam muito claro que os professores precisam repensar seu modo de ensinar: Como Ehlert (2014) enfatiza, os professores, em destaque os professores de Matemática, enfrentam uma dificuldade muito desafiadora, eles precisam estimular e atrair a atenção dos alunos, para que assim haja a construção dos conhecimentos de forma significativa. Nesse sentido, a inclusão de jogos representou um instrumento pedagógico muito significativo para aguçar o interesse dos alunos para o estudo da Matemática. Os professores precisam inovar, se recriar e mostrar ao aluno que aprender Matemática pode ser prazeroso e gratificante.

**Gráfico 13: Aulas mais atrativas com o uso da atividade proposta o jogo de pôquer.**



Fonte: Elaborado pelo ator autor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação do projeto foi possível perceber vários benefícios e também algumas dificuldades que podem surgir durante uma abordagem lúdica de algum conteúdo.

Pôde-se perceber nos estudantes um grande entusiasmo para as aulas em que haveria a manipulação do jogo e um interesse maior em aprender os cálculos que estavam relacionados ao jogo. Além disso, houve uma participação mais efetiva dos alunos durante as aulas, até mesmo os que alegavam ter dificuldade em aprender Matemática se tornaram bem mais atentos e interessados pelo tema. Durante as aulas também foi observado entusiasmo nas aulas tradicionais, expositivas, pois os alunos, se demonstraram participativos, curiosos e observando sempre onde cada conceito podia auxiliar no desenvolvimento do jogo.

Outros benefícios também puderam ser observados, como uma interação maior entre os colegas, o relacionamento dos alunos melhorou muito, eles passaram a se respeitar mais, principalmente tolerar as diferenças. Segundo Brito (2015), no pôquer não há diferenças, todos são oponentes. Os que possuíam maior facilidade em compreender o tema passaram a ajudar os demais, explicando os colegas com uma linguagem menos formal e de entendimento mais fácil, às vezes, do que aquela usado pelo professor, como um processo de monitoria que surgiu naturalmente entre as situações que poderiam aparecer no decorrer do jogo, ou em situações do dia a dia.

Houve também uma competição saudável entre os colegas, que apesar de oponentes durante o jogo, se divertiram e brincavam bastante ao final de cada rodada, todos entusiasmados com seus acertos e às vezes revoltosos com sua falta de sorte, bem como eufóricos com seus blefes bem-sucedidos. A interação entre os colegas durante o jogo contribuiu muito para clima agradável dentro da sala uma vez que o jogo contava com até 8 jogadores, que socializaram não só com o seu pequeno grupo de amigos, geralmente 4 pessoas, como com os demais alunos da sala.

Algumas dificuldades ficaram evidentes nessa maneira lúdica de abordar o conteúdo. Esta metodologia requer um número maior de aulas que a tradicional abordagem, o docente deve ter muito cuidado para que os alunos não desviem a atenção do objetivo, que são as estratégias, os cálculos a serem feitos antes e depois de qualquer jogada, bem como a análise final de suas decisões em cada rodada.

Pôde-se observar ao final do processo, que os objetivos da pesquisa foram alcançados e ficou evidente que o pôquer pode contribuir e muito no ensino de Análise Combinatória e

Probabilidade, bem como na compreensão e análise dos resultados obtidos ao final de cada cálculo envolvido, pois permite uma materialização e uma aplicação dos tópicos estudados, através das sequências e combinações do jogo.

O pôquer possibilitou um ambiente mais favorável ao aprendizado, pois houve uma participação maior do aluno no seu processo de construção do conhecimento, diferente das aulas tradicionais expositivas. Durante o jogo há mais indagações e curiosidades a respeito do tema, o aluno consegue uma visualização mais ampla de possíveis aplicações do conteúdo em diversos momentos do jogo.

O pôquer também possibilitou aos alunos perceber como a Matemática pode ser utilizada na tomada de decisões do dia a dia, eles concluíram que há situações corriqueiras que a Matemática pode auxiliar na tomada de decisões economicamente viáveis ou matematicamente mais precisas. Além disso, o jogo permitiu uma abordagem prática e dinâmica dos conteúdos matemáticos.

Vale também ressaltar, que todo processo da abordagem lúdica deve ser muito bem preparado e orientado, a fim de que o foco se torne o aprendizado e não apenas o jogo, para que também os demais conteúdos não sejam prejudicados pela maior demanda de tempo para a abordagem do jogo em foco e que o lúdico se trata de uma maneira interessante que deve ser explorada não para todos os conteúdos e sim para conteúdos escolhidos para que não perca o '*status*' de novidade e se torne apenas mais uma metodologia obsoleta na visão dos discentes.

O pôquer mostrou ser uma ferramenta bastante útil no ensino de Probabilidade e na compreensão dos alunos dos resultados obtidos. Com o auxílio das cartas, o aluno consegue de maneira mais rápida e objetiva compreender os conceitos de combinação, arranjo e permutação, a cada jogada ele consegue entender que para ganhar requer calcular quais são as chances probabilísticas da carta que necessita aparecer no jogo. O pôquer também atendeu aos anseios dos alunos em saber onde o conteúdo que está sendo ministrado pode ser empregado em seu cotidiano, tornando-o então mais interessante para os alunos.

Durante essa pesquisa, também pôde se perceber que a manipulação das cartas e sequências do jogo estimula e facilita o raciocínio matemático envolvido, pois os cálculos deixam de ser abstratos e passam a ser manipuláveis. Enfim, o pôquer abre caminhos para se expandir horizontes no uso de Probabilidade no dia a dia mostra a amplitude da influência que esse conteúdo exerce no nosso cotidiano. i



## Referências Bibliográficas

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari Knnop. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

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

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, Ministério da Educação, 1999. 364p.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

BRITO, Gilmar Macedo de. **O pôquer como ferramenta auxiliar de ensino de probabilidade no ensino médio**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2015. Disponível em: <<http://www.profmtat-sbm.org.br/dissertacoes/?polo=&titulo=POQUER&aluno;=>>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino da matemática**. 2006. 52 f. Monografia (Especialização) – Curso de Matemática - Habilitação em Licenciatura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DEBORTOLI, Ezequiel Onedi. **Teoria da Probabilidade: Uma modelagem aplicada ao jogo de poker**. 2018. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

EHLERT, Seldomar Jeske. **A MATEMÁTICA NO PÔQUER: Explorando problemas de probabilidade**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande - Furg, Rio Grande do Sul, 2014.

FARIA, Miguel. **Blaise Pascal**. [s.l]: Prezi, 2014. Color. Disponível em: <<https://prezi.com/ffoamprdlm6e/blaise-pascal/>>. Acesso em: 20 Jul. 2018.

GADELHA, Augusto. Uma história da Probabilidade: curso de Pós- graduação em Estatística, 2004. Notas de Aulas.

GONZAGA, Alexandre Monteiro; KRAUSE, Jonas. **A importância do uso das TICs no ensino de matemática e física.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-uso-das-tic-s-no-ensino-de-matematica-e-fisica/138378/>>. Acesso em: 12 abr.2017.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

INEP. **Relatório Nacional Pisa 2015: resultados brasileiros.** Disponível em [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf). Acesso em 18 de mar. 2018.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental.** 2004. 8 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Unicamp, [s. l.], 2004.

MEIRINHOS, Manuel; OZÓRIO, António. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. The case study as research strategy in education.** 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3961/1/O%20estudo%20de%20caso%20com%20estrat%C3%A9gia%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **BNCC (Base Curricular Comum).** 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>>. Acesso em: 15 out. 2018.

NASCIMENTO, José Roberto Amaral. **O poker como ferramenta de ensino da matemática na educação básica.** 2014. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- Profmat, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Uma história da resolução de problemas no Brasil e no mundo.** In: SERP, 1., 2008, Rio Claro. p. 1 - 15. <[http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos\\_completos/completo3.pdf](http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf)>. Acesso em 29/09/13.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

STARS, Poker. **Texas Hold'em**. Disponível em: <<https://www.pokerstars.com/br/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

TOREZZAN, Cristiano. **Pôquer na sala de aula**. 2013. Disponível em: <[https://istoe.com.br/321828\\_POQUER+NA+SALA+DE+AULA/](https://istoe.com.br/321828_POQUER+NA+SALA+DE+AULA/)>. Acesso em: 15 out. 2017.

THEBAS, Thaciara da Silva; MAIA, Ismael José; ALVES, Laurito Miranda. **Pôquer e suas probabilidades**. 2015. Disponível em:  $\leq$   
<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/P%C3%94QUER-E-SUAS-PROBABILIDADES.pdf>  
 $\geq$ . Acesso em: 27 set. 2017.

VIALI, Lorí. Algumas considerações sobre a origem da teoria da probabilidade. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Brasil, v. 8, n. 16, p.143-153, out. 2008/ mar. 2009.

## APÊNDICE A - Questionário Inicial.

Nome do(a) aluno(a): \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

1. Cursou o ensino fundamental em qual tipo de escola:  
☐ publica                      ☐ particular
2. Você já estudou algum tópico relacionada a probabilidade no ensino fundamental:
3. Conhece alguma exemplo da utilização de análise combinatória e probabilidade no dia a dia?
4. Gosta de jogos com cartas?  
☐ Sim   ☐ Não
5. Gosta de desafios matemáticos?  
☐ Sim   ☐ Não
6. Algum professor de matemática dos anos anteriores propôs jogos em sala de aula?  
☐ Sim   ☐ Não

## APÊNDICE B - Questionário Final

1. O jogo (regras e desenvolvimento) aplicado é de fácil compreensão?

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

2. A manipulação das cartas facilita na compreensão da análise combinatória?

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

3. O jogo facilitou na fixação do conteúdo após o mesmo ter sido exposto em sala?

Justifique

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

4. Houve algum tópico do conteúdo que você só conseguiu compreender após o jogo?  
Qual?

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

5. A atividade proposta (jogo) deixou a aula mais atrativa do que as aulas tradicionais (expositivas)? Justifique.

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

6. Após a utilização do jogo, facilitou a aplicação do conteúdo, bem como a percepção de tópicos relacionados no dia a dia?

( ) sim      ( ) não

Justifique sua resposta

7. A metodologia de jogos pode deixar as aulas de matemática mais atrativas?

( ) sim      ( ) não

8. O jogo despertou interesse em aprofundar os estudos em análise combinatória e probabilidade?

( ) sim      ( ) não

## **APÊNDICE C – Roteiro de aulas**

### **Aula 1**

Duração de 2 horas/aula (1:40h)

Objetivos: Introdução dos conceitos de permutação, arranjo e combinação. Situações do dia a dia quem envolvam processos de contagem.

Público alvo: Alunos do 2º ano do ensino médio regular.

Metodologia: Aula expositiva, sobre processos de contagem, princípio fundamental da contagem, com exemplos relacionados a situações tais como, lançamento de dados, moedas, genética, cálculo de fatorial, cálculos de permutações, arranjos e combinações. Resolução de exercícios acerca do tema abordado.

### **Aula 2**

Duração de 2 horas/aula (1:40h)

Objetivos: Cálculo das probabilidades de cada sequência associada ao pôquer.

Público alvo: Alunos do 2º ano do ensino médio regular.

Metodologia: Cálculo de todas as combinações e probabilidades de cada uma das sequências envolvida no pôquer modalidade *Texas hold'em*, e análise da sequência de mãos de acordo com a dificuldade de obter cada uma delas.

### **Aula 3**

Duração de 2 horas/aula (1:40h)

Objetivos: Aprender as principais regras do jogo de pôquer

Público alvo: Alunos do 2º ano do ensino médio regular.

Metodologia: Dividir os alunos em grupos de 5 a 8 pessoas, com o objetivo de jogar para compreender a dinâmica do jogo e aprender as principais regras do jogo, tais ordem de distribuição das cartas e sequências de apostas, revelação de novas cartas, cartas individuais, cartas comunitárias, princípios de blefe, pote entre outros princípios básicos.

### **Aula 4**

Duração de 3 horas/aula (2:30h)

Objetivos: Jogar pôquer e ao final das jogadas analisar matematicamente as jogadas feitas.

Público alvo: Alunos do 2º ano do ensino médio regular.

Metodologia: Os alunos deverão jogar o pôquer e anotar as suas jogadas em cada rodada bem como as decisões tomadas e os motivos de tal decisão, ao final da rodada o professor juntamente com os alunos farão uma análise matemática das decisões, e se foram matematicamente corretas ou não. Ao final serão selecionadas rodadas especifica para ser discutidas com todos os alunos, efetuando-se os cálculos de combinatória e probabilidade acerca das rodadas enfocadas.

## **Aula 5**

Duração de 2 horas/aula (1:40h)

Objetivos: Extrapolar o conteúdo focado no jogo de pôquer a situações cotidianas

Público alvo: Alunos do 2º ano do ensino médio regular.

Metodologia: Aula expositiva, onde serão relacionados os conceitos enfocados a questões do cotidiano tais como loterias mercado financeiro, análise de riscos, entre outros, através de exercícios e exemplos.

## APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS

REGIONAL CATALÃO

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL DE MATEMÁTICA- PROFMAT

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “o uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de probabilidade”. Meu nome é Welder José de Oliveira, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é matemático. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215.

#### 1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O Título do projeto de pesquisa é O USO DO PÔQUER COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE, tendo como justificativa: Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) revelam que a proficiência em matemática dos alunos brasileiros em matemática está abaixo da média(INEP).Cabral (2006) aponta como um dos causadores de tal situação, a maneira que é ensinada a matemática, de forma tradicional, onde o aluno não é estimulado a aprender, é um mero receptor de informações. Os professores ficam presos a ideia de que quanto mais conteúdos o aluno aprender melhor vai ser a sua aprendizagem. Mas não funciona dessa maneira, não adianta quantidade se o aluno não é desafiado a aprender. Diante de tal contexto, a utilização de jogos surge como alternativa de ensino, podendo se tornar ferramenta útil no combate ao baixo rendimento dos alunos em matemática, e propiciar real compreensão dos temas apresentados e não apenas uma aprendizagem mecânica, baseada na repetição de exemplos apresentados pelo professor.

O pôquer é um jogo conforme Thebas, Maia e Alves (2015), que desperta interesse por ser desafiador e divertido. Com todas essas atribuições sua introdução na sala de aula proporciona bons resultados. Além disso, essa junção de pôquer e probabilidade prova uma das utilidades desses conteúdo em um tema bastante atual. Os alunos vivem com a inadequação de onde eles vão usar determinado conteúdo na vida cotidiana, e quando é possível provar esta utilidade o entusiasmo surge e o interesse por aprender mais também. A ligação entre conteúdo e prática é indispensável para uma boa aprendizagem (THEBAS; MAIA; ALVES 2015).

Brito (2015) ressalta que o ensino do pôquer é muito importante para a aprendizagem no ensino médio. Ele ajuda os alunos a terem paciência para desenvolver estratégias de jogo, tomar decisões, a concentra-se, controlar impulsos, planejamento estratégico e desenvolver

habilidades lógicas. No entanto o fator sorte dá chance de às vezes um jogador menos habilidoso ganhar, fato que é favorável no pôquer, pois assim a falta de interesse não ocorre. Não tem como não associar o pôquer à matemática, pois o jogador que consegue essa junção se sobressai aos demais.

Os objetivos gerais são investigar como o jogo de pôquer pode facilitar a aprendizagem do conteúdo de combinatória e probabilidade no ensino médio, e a compreensão na análise de situações-problema apresentadas. Os objetivos específicos são: Como o jogo pode ajudar a compreender os conceitos de análise combinatória. Investigar como a experiência prática na manipulação de sequências, combinações e estratégias pode estimular o raciocínio matemático envolvido. Investigar como a experiência com o jogo pode melhorar e facilitar a aprendizagem de probabilidade no ensino médio. Investigar os ganhos em aprendizagem que a interação entre os alunos pode propiciar. Investigar como a experiência com o jogo pode auxiliar na compreensão e na utilização dos temas abordados no dia a dia do aluno.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Serão usados questionários, e também serão obtidos registros fotográficos, sonoros e/ou audiovisuais da conversa dos participantes, durante o desenvolvimento da pesquisa:

☐ Permito a divulgação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;

☐ Não permito a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. O resultado esperado da pesquisa é mostrar os benefícios do uso do jogo de pôquer no ensino de análise combinatória e probabilidade, e como o jogo pode desenvolver no aluno a capacidade de pensar, refletir, tomar decisões levando em consideração as probabilidades envolvidas, refletir sobre seus procedimentos e os dos outros, traçar as estratégias e superar suas deficiências. Quanto aos riscos, não existem, pois, o questionário não gera nenhum tipo de constrangimento e nenhum risco físico.

## **1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:**

Eu, ....., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “o uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de probabilidade”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável Welder José de Oliveira sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Patos de Minas, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 - St. Universitario, Catalão - GO, 75704-020

## **APÊNDICE E- Pedido de autorização aos responsáveis, menor de 18 anos**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS

REGIONAL CATALÃO

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL DE MATEMÁTICA- PROFMAT

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE**

Senhores Pais seus filhos (as) estão sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “o uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de probabilidade”. Meu nome é Welder José de Oliveira, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é matemático. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer que eles façam parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215.

#### **1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:**

O Título do projeto de pesquisa é O USO DO PÔQUER COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE, tendo como justificativa: Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) revelam que a proficiência em matemática dos alunos brasileiros em matemática está abaixo da média(INEP).Cabral (2006) aponta como um dos causadores de tal situação, a maneira que é ensinada a matemática, de forma tradicional, onde o aluno não é estimulado a aprender, é um mero receptor de informações. Os professores ficam presos a ideia de que quanto mais conteúdos o aluno aprender melhor vai ser a sua aprendizagem. Mas não funciona dessa maneira, não adianta quantidade se o aluno não é desafiado a aprender. Diante de tal contexto, a utilização de jogos surge como alternativa de ensino, podendo se tornar ferramenta útil no combate ao baixo rendimento dos alunos em matemática, e propiciar real compreensão dos temas apresentados e não apenas uma aprendizagem mecânica, baseada na repetição de exemplos apresentados pelo professor.

O pôquer é um jogo conforme Thebas, Maia e Alves (2015), que desperta interesse por ser desafiador e divertido. Com todas essas atribuições sua introdução na sala de aula proporciona bons resultados. Além disso, essa junção de pôquer e probabilidade prova uma das utilidades desses conteúdo em um tema bastante atual. Os alunos vivem com a inadequação de onde eles vão usar determinado conteúdo na vida cotidiana, e quando é possível provar esta utilidade o entusiasmo surge e o interesse por aprender mais também. A ligação entre conteúdo e prática é indispensável para uma boa aprendizagem (THEBAS; MAIA; ALVES 2015).

Brito (2015) ressalta que o ensino do pôquer é muito importante para a aprendizagem no ensino médio. Ele ajuda os alunos a terem paciência para desenvolver estratégias de jogo, tomar decisões, a concentra-se, controlar impulsos, planejamento estratégico e desenvolver

habilidades lógicas. No entanto o fator sorte dá chance de às vezes um jogador menos habilidoso ganhar, fato que é favorável no pôquer, pois assim a falta de interesse não ocorre. Não tem como não associar o pôquer à matemática, pois o jogador que consegue essa junção se sobressai aos demais.

Os objetivos gerais são investigar como o jogo de pôquer pode facilitar a aprendizagem do conteúdo de combinatória e probabilidade no ensino médio, e a compreensão na análise de situações-problema apresentadas. Os objetivos específicos são: Como o jogo pode ajudar a compreender os conceitos de análise combinatória. Investigar como a experiência prática na manipulação de sequências, combinações e estratégias pode estimular o raciocínio matemático envolvido. Investigar como a experiência com o jogo pode melhorar e facilitar a aprendizagem de probabilidade no ensino médio. Investigar os ganhos em aprendizagem que a interação entre os alunos pode propiciar. Investigar como a experiência com o jogo pode auxiliar na compreensão e na utilização dos temas abordados no dia a dia do aluno.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Serão usados questionários, e também serão obtidos registros fotográficos, sonoros e/ou audiovisuais da conversa dos participantes, durante o desenvolvimento da pesquisa:

☐ Permito a divulgação da imagem/voz/opinião do meu filho (a) nos resultados publicados da pesquisa;

☐ Não permito a publicação da imagem/voz/opinião do meu filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.

Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. O resultado esperado da pesquisa é mostrar os benefícios do uso do jogo de pôquer no ensino de análise combinatória e probabilidade, e como o jogo pode desenvolver no aluno a capacidade de pensar, refletir, tomar decisões levando em consideração as probabilidades envolvidas, refletir sobre seus procedimentos e os dos outros, traçar as estratégias e superar suas deficiências. Quanto aos riscos, não existem, pois, o questionário não gera nenhum tipo de constrangimento e nenhum risco físico.

## **1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:**

Eu, ....., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em que meu filho(a) participe do estudo intitulado “o uso do pôquer como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de probabilidade”. Ficou claro que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável Welder José de Oliveira sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação do menor que sou responsável. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação do menor abaixo no projeto de pesquisa acima descrito.

Nome do participante (aluno):

---

---

Assinatura por extenso do(a) do responsável

Patos de Minas, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 - St. Universitário, Catalão - GO, 75704-020

## ANEXO- I -Parecer Consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O USO DO POKER COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE

**Pesquisador:** WELDER JOSE DE OLIVEIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 87668318.8.0000.8058

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Goiás - UFG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.660.207

#### Apresentação do Projeto:

O uso do Pôquer como instrumento pedagógico e suas implicações no ensino médio é o tema da presente pesquisa, que pretende dialogar com os autores e sujeitos pesquisados acerca do processo de reconhecimento e importância do Pôquer como instrumento de ensino de análise combinatória e probabilidade. Esta pesquisa será qualitativa, do tipo estudo de caso, que tem como objetivo` Investigar as contribuições do jogo de pôquer para facilitar a aprendizagem do conteúdo de combinatória e probabilidade no ensino médio, com o intuito de responder à seguinte pergunta norteadora: Como o Pôquer pode auxiliar no ensino de análise combinatória e probabilidade e na compreensão e na análise dos resultados obtidos? Inicialmente será realizada uma pesquisa bibliográfica, seguida de uma pesquisa de campo que ocorrerá em uma escola pública de Patos de Minas/MG com estudantes de uma turma de segundo ano do ensino médio. A coleta de dados será realizada por meio de questionários, observações e atividades desenvolvidas com os alunos em sala de aula. Os registros serão realizados por anotações no diário de campo e fotos. Serão ministradas aulas expositivas sobre probabilidade, as regras básicas do pôquer. Ao final da pesquisa, espera-se mostrar os benefícios do uso

**Endereço:** EMILIO POVOA

**Bairro:** VILA REDENCAO

**CEP:** 74.845-250

**UF:** GO

**Município:** GOIANIA

**Telefone:** (62)3956-8880

**E-mail:** centrodeestudoshmdi@gmail.com

Continuação do Parecer: 2.660.207

do jogo de pôquer no ensino de análise combinatória e probabilidade, e como o jogo pode desenvolver no aluno a capacidade de pensar, refletir, tomar decisões levando em consideração as probabilidades envolvidas, refletir sobre seus procedimentos e os dos outros, a traçar as estratégias e superar suas deficiências. Palavras-chave: Jogos matemáticos. Pôquer. Probabilidade.

**Objetivo da Pesquisa:**

Investigar as contribuições do jogo de pôquer para facilitar a aprendizagem do conteúdo de combinatória e probabilidade no ensino médio

Objetivo de acordo com o título e com a metodologia

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Descreve os riscos inerentes a este tipo de pesquisa

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

pesquisa descrita de forma correta e coerente nos aspectos éticos

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

termos apresentados dentro dos padrões

**Recomendações:**

aprovado

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

sempedência

**Considerações Finais a critério do CEP:**

colegiado acata decisão do relator

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                                   | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                   | Situação |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                   | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1050979.pdf | 31/03/2018<br>22:37:42 |                         | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador        | pesquisa.docx                                 | 31/03/2018<br>22:35:36 | WELDER JOSE DE OLIVEIRA | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de | tcle.docx                                     | 31/03/2018<br>22:33:45 | WELDER JOSE DE OLIVEIRA | Aceito   |

Endereço: EMILIO POVOA

Bairro: VILA REDENCAO

UF: GO

Município: GOIANIA

Telefone: (62)3956-8860

CEP: 74.845-250

E-mail: centrodeestudoshmdi@gmail.com



HOSPITAL E MATERNIDADE  
DONA IRIS



Continuação do Parecer: 2.680.207

|                |           |                        |                            |        |
|----------------|-----------|------------------------|----------------------------|--------|
| Ausência       | tcle.docx | 31/03/2018<br>22:33:45 | WELDER JOSE DE<br>OLIVEIRA | Aceito |
| Folha de Rosto | folha.pdf | 31/03/2018<br>22:27:36 | WELDER JOSE DE<br>OLIVEIRA | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita apreciação da CONEP:**

Não

GOIANIA, 17 de Maio de 2018

---

**Assinado por:**  
**Waldemar Naves do Amaral**  
(Coordenador)

## ANEXO- II -Posição do Brasil no ranking do Pisa em Educação – Matemática.

### Snapshot of performance in science, reading and mathematics

|                      | Countries/economies with a mean performance/share of top performers above the OECD average |                          | Countries/economies with a share of low achievers below the OECD average |                          | Countries/economies with a mean performance/share of top performers/ share of low achievers not significantly different from the OECD average |                          | Countries/economies with a mean performance/share of top performers below the OECD average |                                                              | Countries/economies with a share of low achievers above the OECD average |  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|
|                      | Science                                                                                    |                          | Reading                                                                  |                          | Mathematics                                                                                                                                   |                          | Science, reading and mathematics                                                           |                                                              |                                                                          |  |
|                      | Mean score in PISA 2015                                                                    | Average three-year trend | Mean score in PISA 2015                                                  | Average three-year trend | Mean score in PISA 2015                                                                                                                       | Average three-year trend | Share of top performers in at least one subject (Level 5 or 6)                             | Share of low achievers in all three subjects (below Level 2) |                                                                          |  |
|                      | Mean                                                                                       | Score dif.               | Mean                                                                     | Score dif.               | Mean                                                                                                                                          | Score dif.               | %                                                                                          | %                                                            |                                                                          |  |
| OECD average         | 493                                                                                        | -1                       | 493                                                                      | -1                       | 490                                                                                                                                           | -1                       | 15.3                                                                                       | 13.0                                                         |                                                                          |  |
| Singapore            | 556                                                                                        | 7                        | 535                                                                      | 5                        | 564                                                                                                                                           | 1                        | 39.1                                                                                       | 4.8                                                          |                                                                          |  |
| Japan                | 538                                                                                        | 3                        | 516                                                                      | -2                       | 532                                                                                                                                           | 1                        | 25.8                                                                                       | 5.6                                                          |                                                                          |  |
| Estonia              | 534                                                                                        | 2                        | 519                                                                      | 9                        | 520                                                                                                                                           | 2                        | 20.4                                                                                       | 4.7                                                          |                                                                          |  |
| Chinese Taipei       | 532                                                                                        | 0                        | 497                                                                      | 1                        | 542                                                                                                                                           | 0                        | 29.9                                                                                       | 8.3                                                          |                                                                          |  |
| Finland              | 531                                                                                        | -11                      | 526                                                                      | -5                       | 511                                                                                                                                           | -10                      | 21.4                                                                                       | 6.3                                                          |                                                                          |  |
| Macao (China)        | 529                                                                                        | 6                        | 509                                                                      | 11                       | 544                                                                                                                                           | 5                        | 23.9                                                                                       | 3.5                                                          |                                                                          |  |
| Canada               | 528                                                                                        | -2                       | 527                                                                      | 1                        | 516                                                                                                                                           | -4                       | 22.7                                                                                       | 5.9                                                          |                                                                          |  |
| Viet Nam             | 525                                                                                        | -4                       | 487                                                                      | -21                      | 495                                                                                                                                           | -17                      | 12.0                                                                                       | 4.5                                                          |                                                                          |  |
| Hong Kong (China)    | 523                                                                                        | -5                       | 527                                                                      | -3                       | 548                                                                                                                                           | 1                        | 29.3                                                                                       | 4.5                                                          |                                                                          |  |
| B-S-J-G (China)      | 518                                                                                        | m                        | 494                                                                      | m                        | 531                                                                                                                                           | m                        | 27.7                                                                                       | 10.9                                                         |                                                                          |  |
| Korea                | 516                                                                                        | -2                       | 517                                                                      | -11                      | 524                                                                                                                                           | -3                       | 25.6                                                                                       | 7.7                                                          |                                                                          |  |
| New Zealand          | 513                                                                                        | -7                       | 509                                                                      | -6                       | 495                                                                                                                                           | -8                       | 20.5                                                                                       | 10.6                                                         |                                                                          |  |
| Slovenia             | 513                                                                                        | -2                       | 505                                                                      | 11                       | 510                                                                                                                                           | 2                        | 18.1                                                                                       | 8.2                                                          |                                                                          |  |
| Australia            | 510                                                                                        | -6                       | 503                                                                      | -6                       | 494                                                                                                                                           | -8                       | 18.4                                                                                       | 11.1                                                         |                                                                          |  |
| United Kingdom       | 509                                                                                        | -1                       | 498                                                                      | 2                        | 492                                                                                                                                           | -1                       | 16.9                                                                                       | 10.1                                                         |                                                                          |  |
| Germany              | 509                                                                                        | -2                       | 509                                                                      | 6                        | 506                                                                                                                                           | 2                        | 19.2                                                                                       | 9.8                                                          |                                                                          |  |
| Netherlands          | 509                                                                                        | -5                       | 503                                                                      | -3                       | 512                                                                                                                                           | -6                       | 20.0                                                                                       | 10.9                                                         |                                                                          |  |
| Switzerland          | 506                                                                                        | -2                       | 492                                                                      | -4                       | 521                                                                                                                                           | -1                       | 22.2                                                                                       | 10.1                                                         |                                                                          |  |
| Ireland              | 503                                                                                        | 0                        | 521                                                                      | 13                       | 504                                                                                                                                           | 0                        | 15.5                                                                                       | 6.8                                                          |                                                                          |  |
| Belgium              | 502                                                                                        | -3                       | 499                                                                      | -4                       | 507                                                                                                                                           | -5                       | 19.7                                                                                       | 12.7                                                         |                                                                          |  |
| Denmark              | 502                                                                                        | 2                        | 500                                                                      | 3                        | 511                                                                                                                                           | -2                       | 14.9                                                                                       | 7.5                                                          |                                                                          |  |
| Poland               | 501                                                                                        | 3                        | 506                                                                      | 3                        | 504                                                                                                                                           | 5                        | 15.8                                                                                       | 8.3                                                          |                                                                          |  |
| Portugal             | 501                                                                                        | 8                        | 498                                                                      | 4                        | 492                                                                                                                                           | 7                        | 15.6                                                                                       | 10.7                                                         |                                                                          |  |
| Norway               | 498                                                                                        | 3                        | 513                                                                      | 5                        | 502                                                                                                                                           | 1                        | 17.6                                                                                       | 8.9                                                          |                                                                          |  |
| United States        | 496                                                                                        | 2                        | 497                                                                      | -1                       | 470                                                                                                                                           | -2                       | 13.3                                                                                       | 13.6                                                         |                                                                          |  |
| Austria              | 495                                                                                        | -5                       | 485                                                                      | -5                       | 497                                                                                                                                           | -2                       | 16.2                                                                                       | 13.5                                                         |                                                                          |  |
| France               | 495                                                                                        | 0                        | 499                                                                      | 2                        | 493                                                                                                                                           | -4                       | 18.4                                                                                       | 14.8                                                         |                                                                          |  |
| Sweden               | 493                                                                                        | -4                       | 500                                                                      | 1                        | 494                                                                                                                                           | -5                       | 16.7                                                                                       | 11.4                                                         |                                                                          |  |
| Czech Republic       | 493                                                                                        | -5                       | 487                                                                      | 5                        | 492                                                                                                                                           | -6                       | 14.0                                                                                       | 13.7                                                         |                                                                          |  |
| Spain                | 493                                                                                        | 2                        | 496                                                                      | 7                        | 486                                                                                                                                           | 1                        | 10.9                                                                                       | 10.3                                                         |                                                                          |  |
| Latvia               | 490                                                                                        | 1                        | 488                                                                      | 2                        | 482                                                                                                                                           | 0                        | 8.3                                                                                        | 10.5                                                         |                                                                          |  |
| Russia               | 487                                                                                        | 3                        | 495                                                                      | 17                       | 494                                                                                                                                           | 6                        | 13.0                                                                                       | 7.7                                                          |                                                                          |  |
| Luxembourg           | 483                                                                                        | 0                        | 481                                                                      | 5                        | 486                                                                                                                                           | -2                       | 14.1                                                                                       | 17.0                                                         |                                                                          |  |
| Italy                | 481                                                                                        | 2                        | 485                                                                      | 0                        | 490                                                                                                                                           | 7                        | 13.5                                                                                       | 12.2                                                         |                                                                          |  |
| Hungary              | 477                                                                                        | -9                       | 470                                                                      | -12                      | 477                                                                                                                                           | -4                       | 10.3                                                                                       | 18.5                                                         |                                                                          |  |
| Lithuania            | 475                                                                                        | -3                       | 472                                                                      | 2                        | 478                                                                                                                                           | -2                       | 9.5                                                                                        | 15.3                                                         |                                                                          |  |
| Croatia              | 475                                                                                        | -5                       | 487                                                                      | 5                        | 464                                                                                                                                           | 0                        | 9.3                                                                                        | 14.5                                                         |                                                                          |  |
| CABA (Argentina)     | 475                                                                                        | 51                       | 475                                                                      | 46                       | 456                                                                                                                                           | 38                       | 7.5                                                                                        | 14.5                                                         |                                                                          |  |
| Iceland              | 473                                                                                        | -7                       | 482                                                                      | -9                       | 488                                                                                                                                           | -7                       | 13.2                                                                                       | 13.2                                                         |                                                                          |  |
| Israel               | 467                                                                                        | 5                        | 479                                                                      | 2                        | 470                                                                                                                                           | 10                       | 13.9                                                                                       | 20.2                                                         |                                                                          |  |
| Malta                | 465                                                                                        | 2                        | 447                                                                      | 3                        | 479                                                                                                                                           | 9                        | 15.3                                                                                       | 21.9                                                         |                                                                          |  |
| Slovak Republic      | 461                                                                                        | -10                      | 453                                                                      | -12                      | 475                                                                                                                                           | -6                       | 9.7                                                                                        | 20.1                                                         |                                                                          |  |
| Greece               | 455                                                                                        | -6                       | 467                                                                      | -8                       | 454                                                                                                                                           | 1                        | 6.8                                                                                        | 20.7                                                         |                                                                          |  |
| Chile                | 447                                                                                        | 2                        | 459                                                                      | 5                        | 423                                                                                                                                           | -4                       | 3.3                                                                                        | 23.3                                                         |                                                                          |  |
| Bulgaria             | 446                                                                                        | 4                        | 432                                                                      | 1                        | 441                                                                                                                                           | 9                        | 6.9                                                                                        | 29.6                                                         |                                                                          |  |
| United Arab Emirates | 437                                                                                        | -12                      | 434                                                                      | -8                       | 427                                                                                                                                           | -7                       | 5.8                                                                                        | 31.3                                                         |                                                                          |  |
| Uruguay              | 435                                                                                        | 1                        | 437                                                                      | 5                        | 418                                                                                                                                           | -3                       | 3.6                                                                                        | 30.8                                                         |                                                                          |  |
| Romania              | 435                                                                                        | 6                        | 434                                                                      | 4                        | 444                                                                                                                                           | 10                       | 4.3                                                                                        | 24.3                                                         |                                                                          |  |
| Cyprus*              | 433                                                                                        | -5                       | 443                                                                      | -6                       | 437                                                                                                                                           | -3                       | 5.6                                                                                        | 26.1                                                         |                                                                          |  |
| Moldova              | 428                                                                                        | 9                        | 416                                                                      | 17                       | 420                                                                                                                                           | 13                       | 2.8                                                                                        | 30.1                                                         |                                                                          |  |
| Albania              | 427                                                                                        | 18                       | 405                                                                      | 10                       | 413                                                                                                                                           | 18                       | 2.0                                                                                        | 31.1                                                         |                                                                          |  |
| Turkey               | 425                                                                                        | 2                        | 428                                                                      | -18                      | 420                                                                                                                                           | 2                        | 1.6                                                                                        | 31.2                                                         |                                                                          |  |
| Trinidad and Tobago  | 425                                                                                        | 7                        | 427                                                                      | 5                        | 417                                                                                                                                           | 2                        | 4.2                                                                                        | 32.9                                                         |                                                                          |  |
| Thailand             | 421                                                                                        | 2                        | 409                                                                      | -6                       | 415                                                                                                                                           | 1                        | 1.7                                                                                        | 35.8                                                         |                                                                          |  |
| Costa Rica           | 420                                                                                        | -7                       | 427                                                                      | -9                       | 400                                                                                                                                           | -6                       | 0.9                                                                                        | 33.0                                                         |                                                                          |  |
| Qatar                | 418                                                                                        | 21                       | 402                                                                      | 15                       | 402                                                                                                                                           | 26                       | 3.4                                                                                        | 42.0                                                         |                                                                          |  |
| Colombia             | 416                                                                                        | 8                        | 425                                                                      | 6                        | 390                                                                                                                                           | 5                        | 1.2                                                                                        | 38.2                                                         |                                                                          |  |
| Mexico               | 416                                                                                        | 2                        | 421                                                                      | -1                       | 408                                                                                                                                           | 5                        | 0.6                                                                                        | 33.8                                                         |                                                                          |  |
| Montenegro           | 411                                                                                        | 1                        | 427                                                                      | 10                       | 418                                                                                                                                           | 6                        | 2.5                                                                                        | 33.0                                                         |                                                                          |  |
| Georgia              | 411                                                                                        | 23                       | 401                                                                      | 16                       | 404                                                                                                                                           | 15                       | 2.6                                                                                        | 36.3                                                         |                                                                          |  |
| Jordan               | 409                                                                                        | -5                       | 408                                                                      | 2                        | 380                                                                                                                                           | -1                       | 0.6                                                                                        | 35.7                                                         |                                                                          |  |
| Indonesia            | 403                                                                                        | 3                        | 397                                                                      | -2                       | 386                                                                                                                                           | 4                        | 0.8                                                                                        | 42.3                                                         |                                                                          |  |
| Brazil               | 401                                                                                        | 3                        | 407                                                                      | -2                       | 377                                                                                                                                           | 6                        | 2.2                                                                                        | 44.1                                                         |                                                                          |  |
| Peru                 | 397                                                                                        | 14                       | 398                                                                      | 14                       | 387                                                                                                                                           | 10                       | 0.6                                                                                        | 46.7                                                         |                                                                          |  |
| Lebanon              | 386                                                                                        | m                        | 347                                                                      | m                        | 396                                                                                                                                           | m                        | 2.5                                                                                        | 50.7                                                         |                                                                          |  |
| Tunisia              | 386                                                                                        | 0                        | 361                                                                      | -21                      | 367                                                                                                                                           | 4                        | 0.6                                                                                        | 57.3                                                         |                                                                          |  |
| FYROM                | 384                                                                                        | m                        | 352                                                                      | m                        | 371                                                                                                                                           | m                        | 1.0                                                                                        | 52.2                                                         |                                                                          |  |
| Kosovo               | 378                                                                                        | m                        | 347                                                                      | m                        | 362                                                                                                                                           | m                        | 0.0                                                                                        | 60.4                                                         |                                                                          |  |
| Algeria              | 376                                                                                        | m                        | 350                                                                      | m                        | 360                                                                                                                                           | m                        | 0.1                                                                                        | 61.1                                                         |                                                                          |  |
| Dominican Republic   | 332                                                                                        | m                        | 358                                                                      | m                        | 328                                                                                                                                           | m                        | 0.1                                                                                        | 70.7                                                         |                                                                          |  |

Fonte: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa\\_2015\\_brazil\\_prt.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa_2015_brazil_prt.pdf)

