

ANÁLISE DAS QUESTÕES DA OLIMPIADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (OBM) QUE ABORDAM ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

Maria Janikely Lopes¹
Leticia Raquel Frutuoso Silva²
Teofila Mendes da Silva Neta³

RESUMO

O presente artigo destina-se a uma análise documental das provas da OBM no período de 2010 á 2017 com objetivo de traçar o perfil das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) aplicada aos estudantes da Educação Básica. A OBM espera, por meio dessas competições intelectuais, despertar e incitar o interesse pela Matemática, tendo como objetivo aprimorar o ensino e incentivar os alunos a seguirem carreiras científicas e tecnológicas e preparando os estudantes para a carreira profissional. Tendo como material de estudo para embasar a pesquisa PCNs e a BNCC. Por meio de uma análise detalhada das questões foi possível identificar os diferentes níveis das provas e as áreas da Matemática mais contempladas pelas questões, porém em nossa análise daremos ênfase ao estudo da Análise Combinatória e Probabilidade. Através da referida pesquisa, ficou perceptível que as questões relacionadas aos conteúdos analisados, apresentam em sua esmagadora parte, alto teor de interpretação, podendo dificultar significativamente o desempenho dos alunos. Em sua totalidade, as provas da Olimpíada Brasileira de Matemática averiguadas, expõem questões de nível elementar e intermediário, tais quais, algumas destas podem ser solucionadas por meio do raciocínio lógico, em contrapartida, outras são dependentes do conhecimento prévio do aluno.

Palavras-chave: Análise Combinatória e Probabilidade. Olimpíada Brasileira de Matemática. Parâmetro e Bases Curriculares Nacionais.

¹ Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, janikeylopes@gmail.com;

² Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, silva.raquel2@hotmail.com;

³ Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, teofilamendes@hotmail.com;

INTRODUÇÃO

A Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) organizou em 1979 a primeira Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM). Ao longo desses anos, a OBM passou por diversas mudanças em seu formato, mas sempre manteve a ideia central que é a de estimular o estudo da Matemática nos alunos, desenvolver e aperfeiçoar a capacitação dos professores, influenciar na melhoria do ensino, além de descobrir jovens talentos.

Desde 1998 a prova é feita em 3 níveis e 3 fases que são divididas da seguinte forma:

Nível 1 – alunos matriculados no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental. Tendo Fase 1, 2 e 3 sendo a fase 2 e 3 com questões abertas.

Nível 2 – alunos matriculados no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental. Tendo Fase 1, 2 e 3 sendo a fase 2 e 3 com questões abertas.

Nível 3 – alunos matriculados em qualquer ano do Ensino Médio. Tendo Fase 1, 2 e 3 sendo a fase 2 e 3 com questões abertas.

Em 2001 foi criado o nível universitário e em 2017 a OBM se integrou á OBMEP. Considerando que o trabalho está voltado apenas para determinado assunto, a pesquisa foi apenas no nível 3, onde buscamos a análise minuciosa de todas as informações necessárias, foi visto também que ao se passar de fase a quantidade de questões sobre probabilidade vai ficando ainda menor e na fase final tem pouca ou nenhuma.

Vamos trazer um pouco do que se é trabalhado sobre a probabilidade em provas Nacionais e qual a importância de se trabalhar estes assuntos em sala de aula. Atualmente o objetivo da olimpíada brasileira de matemática é interferir decisivamente em prol da melhoria do ensino da matemática no Brasil, estimulando alunos e professores a um maior aprimoramento de seus conhecimentos, também tem o intuito de descobrir jovens com o talento matemático dentre outros objetivos.

O trabalho possui a finalidade de traçar o perfil das provas da OBM aplicadas aos estudantes, por meio de uma análise detalhada das questões, de modo a verificar quais os conteúdos mais contemplados e como estes estão sendo abordados. No início, foi feito o levantamento de todas as provas da OBM realizadas desde 2010 até o ano de 2017. Onde analisamos as três fases de cada ano. Na sequência, realizou-se a interpretação e análise de algumas questões, catalogando-as e explicitando o assunto abordado.

A análise teve como base o estudo dos conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidade, a partir dos quais foram gerados gráficos de acordo com características comuns entre as provas e as questões, que em seguida foram apresentados e brevemente discutidos nos gráficos referidos.

METODOLOGIA

A pesquisa tem a finalidade de conhecer e quantificar as características de uma determinada prova ofertada para alunos do Ensino fundamental e Médio. Buscamos através da análise das questões conhecer o nível da prova e como são abordados os temas de Análise combinatória e probabilidade, sabendo o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trás como assunto a se trabalhar em sala e aula sobre os temas estudados, para que assim seja possível analisar o nível de dificuldade de cada questão para os alunos de cada turma.

Após a análise das provas, quantificamos as questões de cada fase que abordam os temas acima mencionados, como também classificamos em fácil, intermediário ou difícil às questões trabalhadas, sempre buscando como podem ser resolvidas as questões, aqui mostraremos como foi feito em uma questão da prova de 2012-1ª fase. Assim foi feito nas demais questões dessa e das demais provas analisadas⁴.

2012 – 1ª Fase:

18) Numa festa de criança, o palhaço *Macaxeira* irá distribuir 21 balas para 5 crianças que participam de uma brincadeira. Macaxeira quer fazer a distribuição satisfazendo às seguintes condições:

- 1) Cada criança deve receber pelo menos uma bala;
- 2) Cada criança recebe um número diferente de balas;
- 3) O número de balas é feito em ordem decrescente, de acordo com sua altura (a menor criança recebe mais balas e a maior recebe menos balas).

Supondo que todas as crianças tem alturas diferentes, de quantos modos ele pode fazer essa distribuição?

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

Esta questão, a qual foi atribuída à pontuação 1,0, possui nível básico, aborda a análise combinatória, podendo ser resolvida através de um teste de possibilidades, visto que apresenta como alternativas números pequenos.

⁴ Link de acesso para documento da análise de todas as questões:
https://drive.google.com/open?id=1NhZHIIA7gS_Y8RwjIOPGzD3tYQ9AC3ib

DESENVOLVIMENTO

Com a análise realizada buscou-se observar a presença de questões da OBM que apresentavam os conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidade, restringindo-se as observações aos anos de 2010 a 2017, de modo a realizar um comparativo entre a incidência destes conteúdos nas três fases da avaliação, mais especificamente do nível 3, visto que os assuntos se fazem presentes exatamente neste nível.

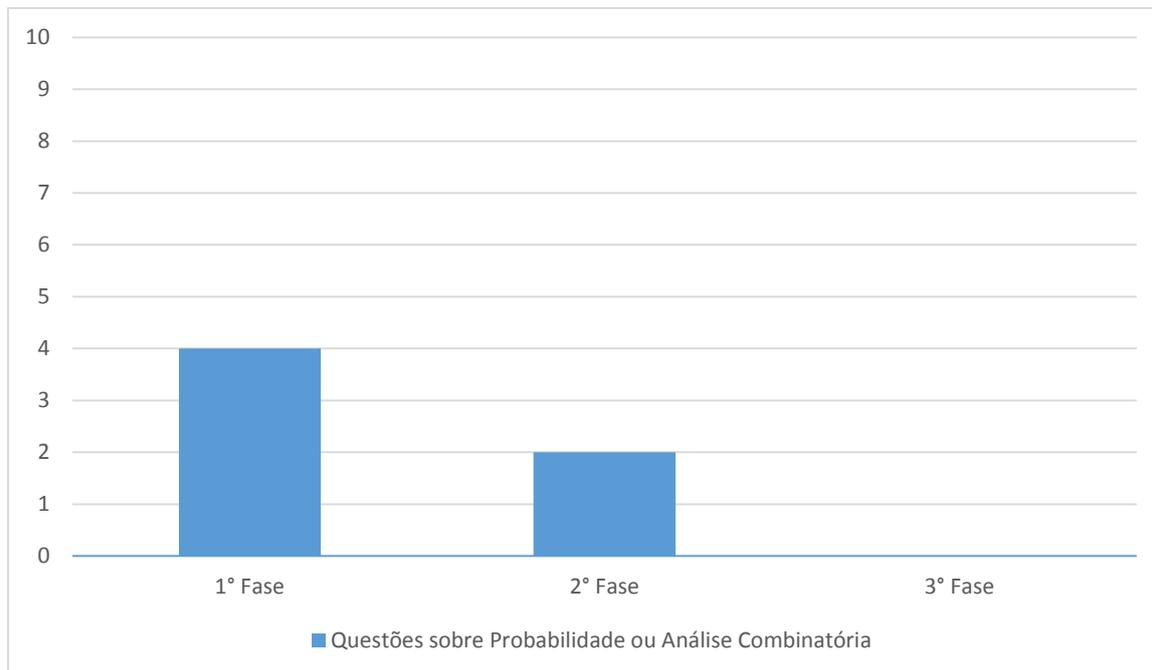
É importante ressaltar que na primeira fase as provas contam com 25 questões objetivas, já na segunda há um total de 9 questões, e esta encontra-se dividida em parte A e parte B, com todos os problemas abertos, enquanto a terceira fase conta apenas com 3 questões abertas. É fundamental realizarmos uma breve explanação dos assuntos analisados nos problemas.

A Análise Combinatória é uma área da matemática que contempla os seguintes conteúdos: princípio fundamental da contagem (ou princípio multiplicativo); fatorial; permutações; arranjos e combinações; de modo que estes três últimos apresentam ramificações. Todos esses são métodos utilizados na resolução de problemas que envolvem contagem.

A Probabilidade é um ramo da matemática bastante presente no cotidiano das pessoas, visto que consiste no cálculo de chances de se obter determinado resultado, sendo bem exemplificado com os jogos de azar, onde há uma razão entre o número de eventos favoráveis e o número de eventos possíveis.

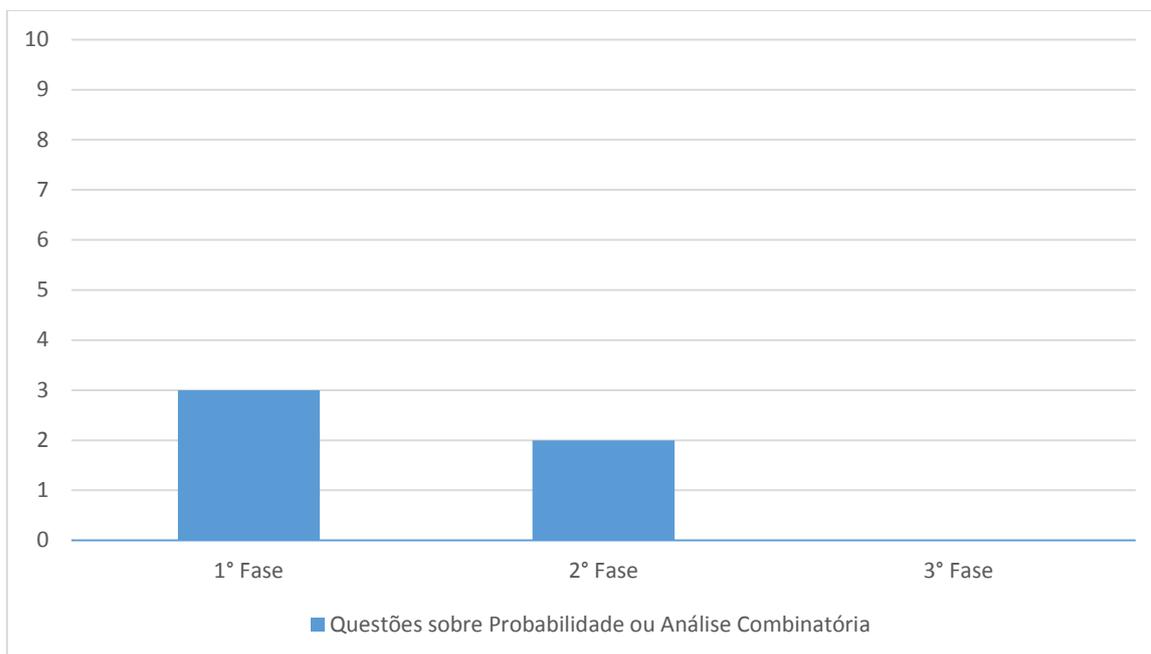
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gráfico 1 – OBM 2010 Nível 3



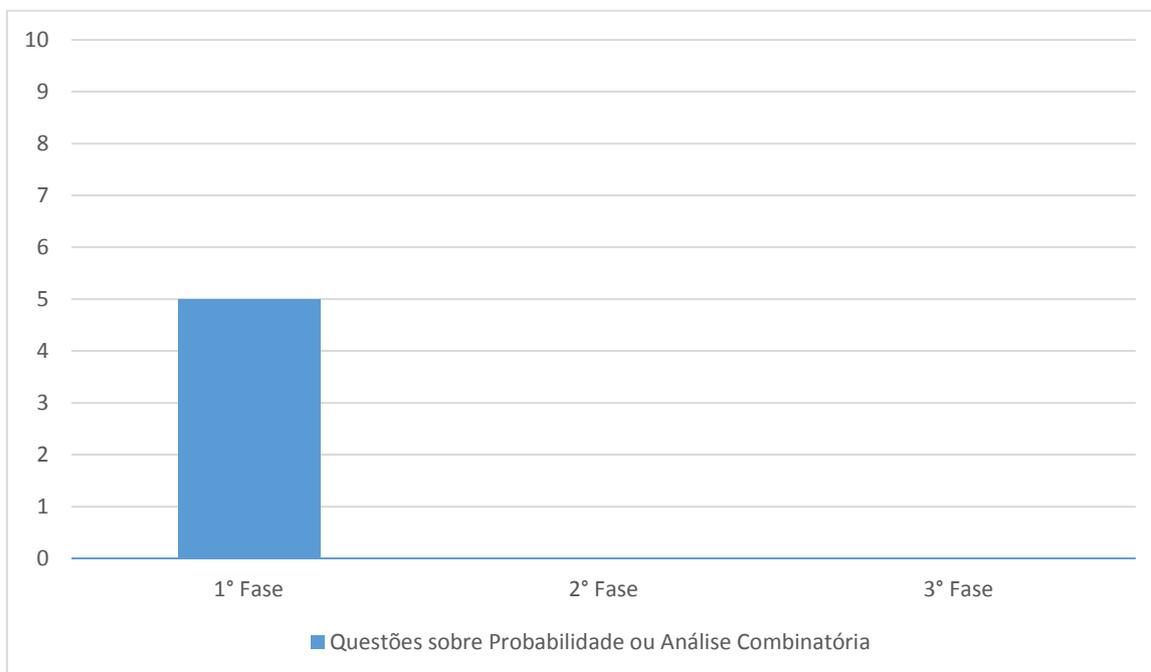
Fonte: Própria (2019)

Gráfico 2 - OBM 2011 Nível 3



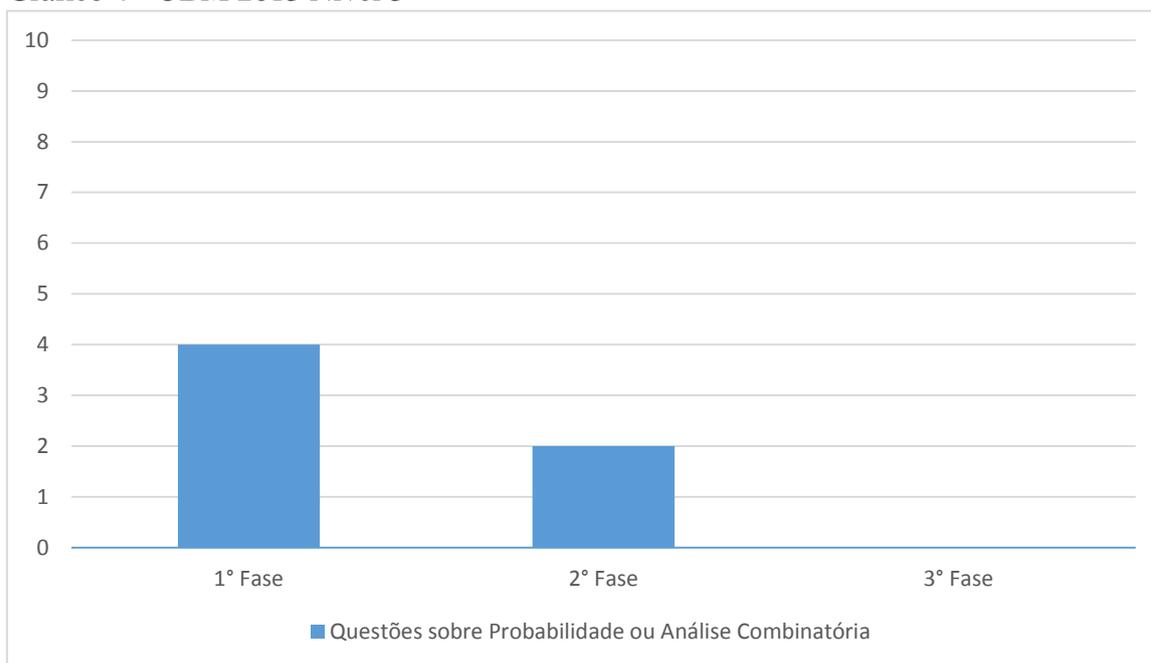
Fonte: Própria (2019)

Gráfico 3 - OBM 2012 Nível 3



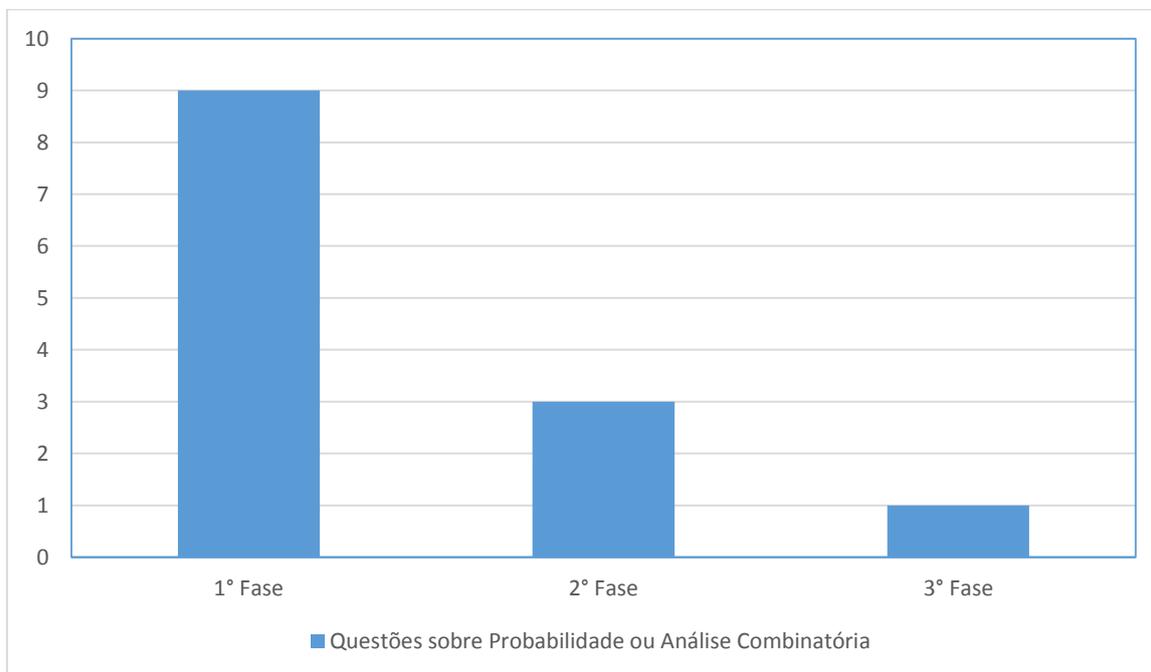
Fonte: Própria (2019)

Gráfico 4 - OBM 2013 Nível 3



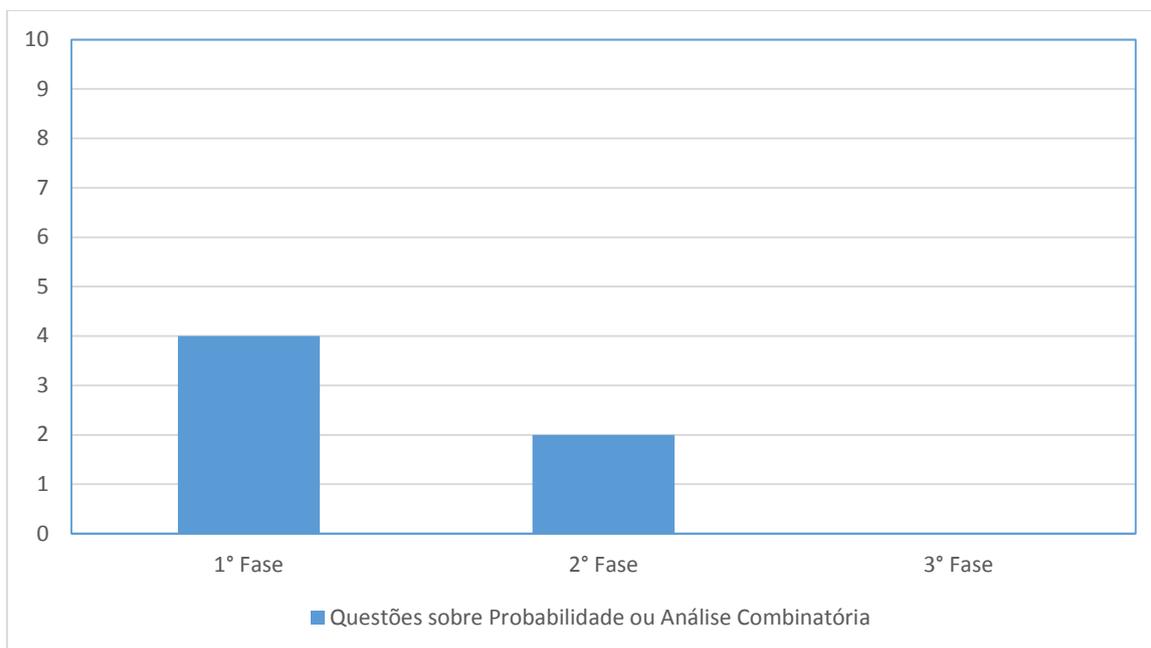
Fonte: Própria (2019)

Gráfico 5 - OBM 2014 Nível 3



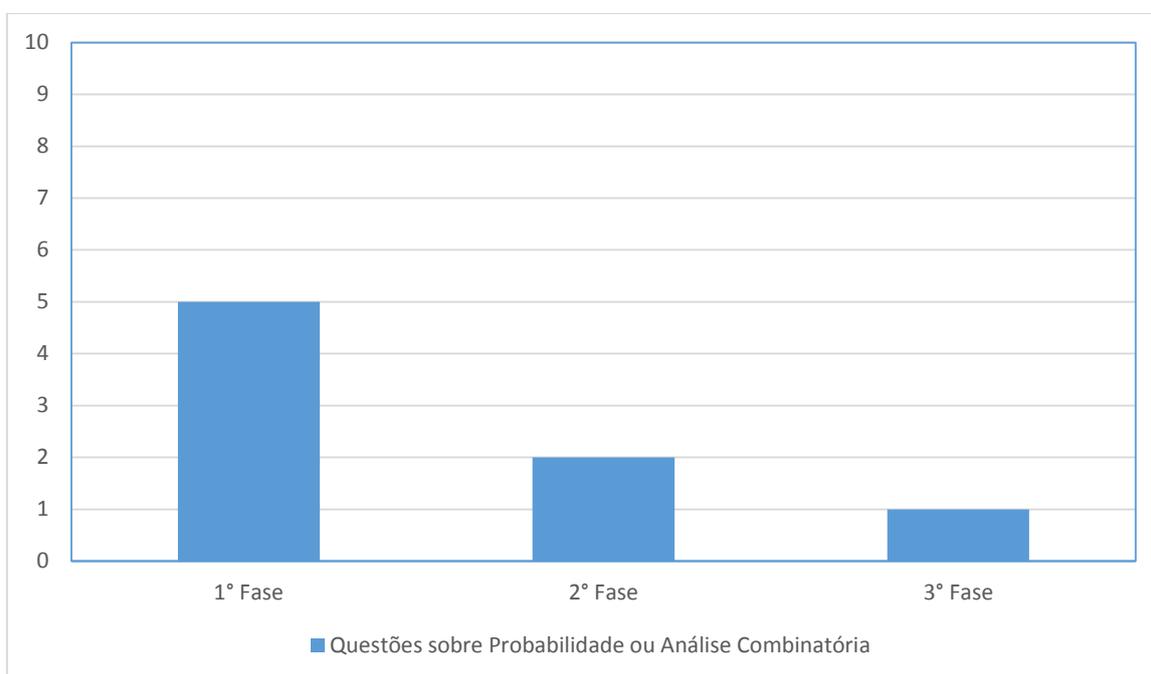
Fonte: Própria (2019)

Gráfico 6 - OBM 2015 Nível 3



Fonte: Própria (2019)

Gráfico 7 - OBM 2016 Nível 3



Fonte: Própria (2019)

Observação: Desde 2017, a OBM foi integrada a OBMEP, com o objetivo de racionalizar o uso dos recursos humanos e financeiros. A OBM tem como convidados da Fase Única os 300 melhores participantes da OBMEP de cada nível, os medalhistas 2016 e os melhores classificados nas olimpíadas regionais. Esta fase única teve 6 questões no total.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise das provas da OBM - Nível 3, dos anos de 2010 a 2017, percebe-se uma forte presença, exceto nas terceiras fases, de questões que abordam probabilidade ou análise combinatória.

Na primeira fase as questões apresentam níveis mais simples, podendo ser classificadas como básicas ou intermediárias. Isso ocorre porque esta fase possui um caráter mais contextualizado e com problemas análogos aos vistos em salas de aula do Ensino Médio

Na segunda fase as questões são mais elaboradas, passam a ser diretas e um pouco elementar, o que as torna majoritariamente medianas e algumas difíceis. É nesta fase onde há uma maior presença de questões. Em média, das 5 questões da segunda fase, 2 ou 3 são sobre probabilidade ou análise combinatória.

Na terceira fase, que possui o nível de dificuldade mais elevado, percebe-se uma ausência quase que completa de questões sobre análise combinatória ou probabilidade. Isso ocorre porque esta fase possui um caráter extremamente elementar, é uma prova aberta com questões onde se pedem que prove algebricamente determinadas afirmações.

Conclui-se que questões sobre probabilidade e análise combinatória são de extrema importância intelectual ao estudante. Isso pode ser avaliado pela variedade de questões que podem ser contextualizadas ao aluno e pela riqueza de raciocínio que cada questão estimula ao aluno, sendo quase sempre único.

REFERÊNCIAS

- INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA) E SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (SBM). **Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)**. Rio de Janeiro, [1979 - 2019]. Disponível em: <https://www.obm.org.br/quem-somos/historico/>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA) E SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (SBM). **Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)**. Rio de Janeiro, [1979 - 2019]. Disponível em: <https://www.obm.org.br/como-se-preparar/provas-e-gabaritos/>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- OLIVEIRA, Naysa. **Arranjo com Repetição**. [S. l.], [ca. 2019]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/arranjo-com-repeticao/>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- PITOMBEIRA, João Bosco. **Princípio da Casa dos Pombos**. Rio de Janeiro, [ca. 2019]. Disponível em: <http://www.rpm.org.br/cdrpm/8/4.htm>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- GOUVEIA, Rosimar. **Análise Combinatória**. [S. l.], [2011-2019]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/analise-combinatoria/>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- GOUVEIA, Rosimar. **Análise Combinatória**. [S. l.], [2011-2019]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/analise-combinatoria/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- OLIVEIRA, Naysa. **Arranjo com Repetição**. [S. l.], [ca. 2019]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/arranjo-com-repeticao/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- ECCHER, Jaceli. **Combinação Simples e com Repetição de elementos: Análise Combinatória no Enem. Veja!**. [S. l.], [ca. 2019]. Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/combinacao-simples-e-com-repeticao/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- LESSA, José Roberto. **Combinação com repetição**. [S. l.], 30 jul. 2018. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/combinacao-com-repeticao/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- SILVA, Luiz Paulo Moreira. **"O que é Permutação?"**; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-permutacao.htm>. Acesso em 24 de junho de 2019.
- PITOMBEIRA, João Bosco. **Princípio da Casa dos Pombos**. Rio de Janeiro, [ca. 2019]. Disponível em: <http://www.rpm.org.br/cdrpm/8/4.htm>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- JORDON, ABOUT. **PRINCÍPIO DA CASA DOS POMBOS OU DAS GAVETAS**. [S. l.], [2013 - 2019]. Disponível em: <https://sabermatematica.com.br/principio-da-casa-dos-pombos-ou-das-gavetas.html>. Acesso em: 24 jun. 2019.