

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO**

**CAMILA AKIE OKAMURA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA DO  
ENEM (2009 A 2015) EM RELAÇÃO À MATRIZ DE REFERÊNCIA**

**SÃO PAULO**

**2017**

**CAMILA AKIE OKAMURA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA DO  
ENEM (2009 A 2015) EM RELAÇÃO À MATRIZ DE REFERÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo,  
como requisito para obtenção do grau de  
Licenciado em Matemática.

Orientador: Dr. Amari Goulart

**SÃO PAULO**

**2017**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO**

**CAMILA AKIE OKAMURA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA DO  
ENEM (2009 A 2015) EM RELAÇÃO À MATRIZ DE REFERÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Matemática

**Banca Examinadora:**

Orientador: \_\_\_\_\_

Membro: \_\_\_\_\_

Membro: \_\_\_\_\_

**SÃO PAULO**

**2017**

## Catálogo na fonte

Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo

### Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O41i Okamura , Camila Akie  
Identificação dos itens de análise combinatória do enem (2009 a 2015) em relação à matriz de referência / Camila Akie Okamura . São Paulo: [s.n.], 2017.  
76 f.

Orientador: Prof Dr. Amari Goulart

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2017.

1. Competências E Habilidades. 2. Matriz de Referência. 3. Análise Combinatória. I. Instituto

CDD 510

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos.

Aos meus pais, irmã e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Aos professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. E em especial, meu professor orientador que teve paciência e que me ajudou bastante a concluir este trabalho.

A todos que diretamente ou indiretamente me ajudaram, obrigada.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar as questões envolvendo a Análise Combinatória avaliadas na área de conhecimento de Matemática e suas Tecnologias do ENEM (2009 a 2015) verificando como elas estão distribuídas em conformidade com a Matriz de Referência contida nos aportes metodológicos do ENEM. Destacamos a importância desse assunto a partir da sua presença nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Orientações Curriculares, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em livros didáticos através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Quantificamos as questões, baseada em suas competências e habilidades, apresentamos a frequência relativa para compararmos as questões envolvendo Análise Combinatória em relação a Prova como um todo, e finalmente apresentamos as considerações sobre o tema para possíveis realizações de trabalhos posteriores com base neste material, uma vez que o Novo ENEM tem por objetivo avaliar as competências e habilidades a partir de uma matriz de referência e como o aluno absorveu o conhecimento na escola ou no decorrer de sua vida cotidiana.

**Palavras chave:** ENEM. Competências e Habilidades. Matriz de Referência. Análise Combinatória.

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to analyze the issues involving the Combinatorial Analysis evaluated in the area of knowledge of Mathematics and its Technologies in the National High School Exam (ENEM- 2009 to 2015), verifying how they are distributed in accordance with the Reference Matrix, contained in the methodological contributions of ENEM. We emphasized the importance of this subject from its presence in the National Curricular Parameters, Curricular Guidelines, National Curricular Common Base and in didactic books through the National Didactic Book Program. We quantified the questions, based on their competences and abilities and we present the relative frequency to compare the issues involving Combinatorial Analysis in relation to the whole test, and finally we present the considerations on the subject for possible realizations of later works based on this material, as the New ENEM aims to evaluate the competences and abilities from a reference matrix and the way the student has absorbed knowledge at school or in the course of their daily lives.

**Keywords:** ENEM. Competences and Abilities. Reference Matrix. Combinatorial Analysis.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de inscritos ao longo das edições do ENEM – Brasil – 1998-2012.....	14
Gráfico 2: ENEM 2009 (%) .....	52
Gráfico 3: ENEM 2010 (%) .....	52
Gráfico 4: ENEM 2011 (%) .....	53
Gráfico 5: ENEM 2012 (%) .....	53
Gráfico 6: ENEM 2013 (%) .....	54
Gráfico 7: ENEM 2014 (%) .....	54
Gráfico 8: ENEM 2015 (%) .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: A prova .....	16
Tabela 2: Ano do ENEM, número da questão na prova azul e habilidade avaliada .....	48
Tabela 3: Relação entre competências, habilidades e eixos cognitivos – Matemática e suas Tecnologias.....	50
Tabela 4: Relação entre competências e habilidades nas questões de Análise Combinatória na avaliação do ENEM de 2009 a 2015. ....	51

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO .....	13
3. ELEMENTOS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA .....	18
3.1. Documentos Oficiais.....	18
3.1.1. Parâmetros Curriculares Nacionais.....	18
3.1.2. Base Nacional Comum Curricular .....	23
3.1.3. Orientações Curriculares.....	25
3.2. Livros didáticos.....	27
3.2.1. O Programa Nacional do Livro Didático .....	27
3.2.2. A Combinatória em livros didáticos do Ensino Fundamental.....	28
4. ANÁLISE QUANTITATIVA.....	30
5. ANÁLISE .....	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
8. ANEXO.....	59

## 1. INTRODUÇÃO

No início de sua criação, a ação de avaliar foi relacionada à necessidade de selecionar. O que implicava diretamente na não seleção de parte dos avaliados.

De acordo com Santos (2008), existem vestígios na civilização chinesa, datados de 1 200 anos a.C., referentes à “avaliação” seguindo um formato de exame, relativo a situações de controle social. Essa prática avaliativa teve como objetivo principal, selecionar pessoas (somente homens) para a execução de serviços públicos, mostrando que, inicialmente, o desenvolvimento e aplicabilidade da avaliação ocorreu, ao contrário do que se pensa, fora do contexto escolar.

Em relação à avaliação no contexto educacional, surgiram várias modalidades ao longo dos tempos, mas neste trabalho destacaremos o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), um importante instrumento de avaliação do aprendizado do estudante ao término da Educação Básica.

Pensando nesta realidade na educação, isto é, a criação de um instrumento com o objetivo de medir as competências<sup>1</sup> e as habilidades<sup>2</sup> dos alunos ao término da Educação Básica, o Brasil se dedicou em criar mecanismos que dessem assistência a essa nova forma de pensar a educação. Baseado em pensadores da época, como Paulo Freire (2003) que diz

educar é construir, libertar homens e mulheres do determinismo, passando a reconhecer o seu papel na história, considerando sua identidade, sem autonomia ou sem levar em conta as experiências vividas, o processo educativo será inoperante e constituirá somente um conjunto de meras palavras, despidas de significação real (Freire, 2003, p. 57).

Freire (2003) nos mostra que, devemos estimular os alunos e oferecer condições para que a aprendizagem ocorra de forma integrada e possam contribuir para o desenvolvimento de suas competências e habilidades.

E para Marques (2006),

o homem se pode definir como ser que aprende. Não surge ele feito ou pré-programado de vez. Sua existência não é por inteiro dada ou fixa; ele a constrói a partir de imensa gama de possibilidades em aberto (Marques, 2006, p.15).

---

<sup>1</sup> Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. (INEP, 1999, p.7)

<sup>2</sup> Habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do "saber fazer". Através das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências. (INEP, 1999, p.7)

E ainda para Vygotsky (1998), a aprendizagem é um processo intrínseco e complementar, pois representa um elemento importante na questão educacional, dessa forma a aprendizagem ocorre muito antes de se frequentar a escola.

O ENEM foi criado inicialmente com o objetivo de avaliar as competências e habilidades dos estudantes ao término da escola básica, com o passar do tempo, surgiu a necessidade de se construir uma série histórica do desempenho dos estudantes e dos egressos do Ensino Médio brasileiro, tornando a prova comparável em anos diferentes, por isso foi criado o novo ENEM.

A partir do que foi apresentado até o momento, apresentaremos um breve histórico do ENEM e as mudanças que ocorreram ao longo deste exame, em seguida, a importância da Análise Combinatória nos documentos oficiais e nos livros didáticos da Matemática seguido da identificação dos itens dessa temática nas avaliações do ENEM de 2009 a 2015 e a distribuição destes itens em relação à Matriz de Referência.

## 2. O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

Instituído pela Portaria MEC nº438 em 28 de maio de 1998, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) teve como objetivo principal avaliar o domínio do aluno em competências e habilidades que foram desenvolvidas ao longo da Educação Básica por meio de um exame anual.

Criado para auxiliar as políticas de melhoria do ensino e verificar a qualidade do ensino, essa avaliação geral foi a primeira a surgir no país para avaliar os alunos ao término do Ensino Médio. O ENEM serviu, também, como regulação de conclusão do Ensino Médio, como uma modalidade alternativa de acesso ao nível profissionalizante e superior. A realização e a operacionalização deste exame compete ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP<sup>3</sup>) realizar o planejamento e a operacionalização do ENEM.

Inicialmente, no ENEM, eram avaliadas 5 competências (Anexo A) e 21 habilidades (Anexo B) contidas em uma matriz de referência, além disso três áreas de conhecimento eram avaliadas: Linguagens Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, através de 63 questões interdisciplinares e contextualizadas:

[...] o ENEM é estruturado a partir de uma matriz que indica a associação entre conteúdos, competências e habilidades básicas próprias ao jovem e jovem adulto, na fase de desenvolvimento cognitivo e social correspondente ao término da escolaridade básica. [...] Cada uma das cinco competências que estruturam o exame, embora correspondam a domínios específicos da estrutura mental, funcionam de forma orgânica e integrada. E elas expressam-se, especificamente no caso do ENEM, em vinte e uma habilidades (Brasil, 2002, p. 14).

Apesar de inicialmente o exame ser de caráter voluntário, houve uma crescente aderência da população nos dez anos seguintes ao surgimento. Em 2004 houve um fato que auxiliou a acrescentar uma nova utilidade, o Ministério da Educação instituiu o Programa Universidade para Todos (ProUni<sup>4</sup>) e assim vinculou a

---

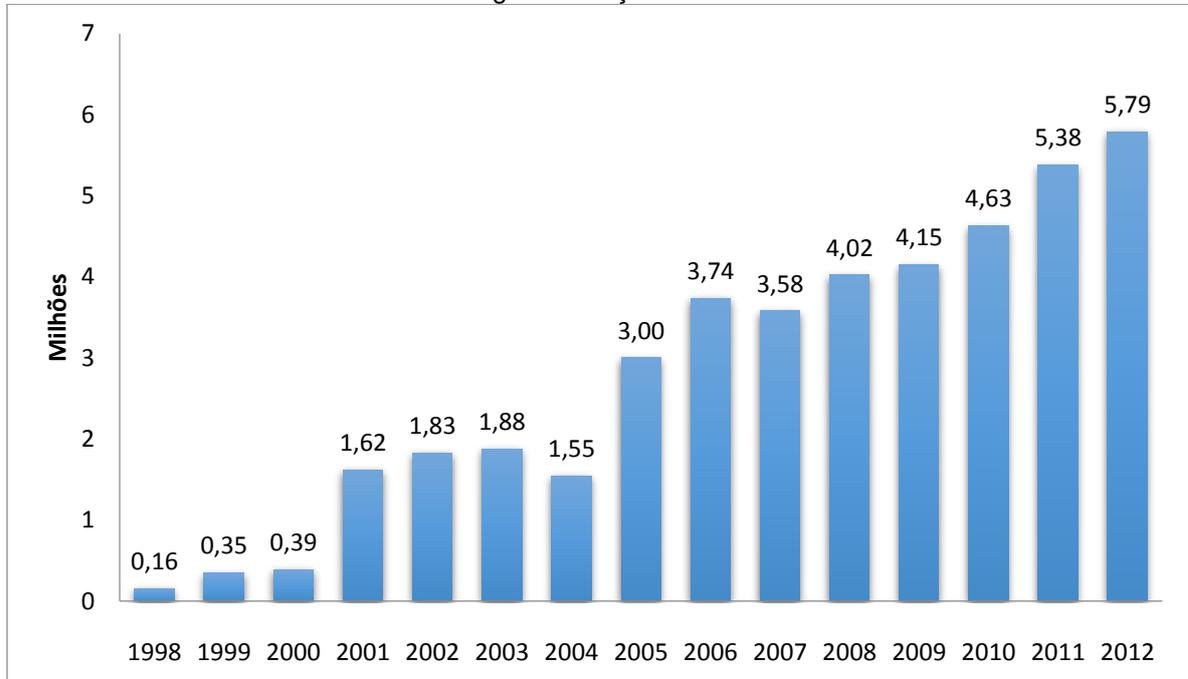
<sup>3</sup> O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sobre-o-inep>>. Acesso em: março, 2017.

<sup>4</sup> O Programa Universidade para Todos - Prouni tem como finalidade a concessão de bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em instituições de ensino superior privadas. Criado pelo Governo Federal em 2004 e institucionalizado pela Lei nº 11.096,

concessão de bolsas em instituições privadas de ensino superior à nota obtida no exame.

Deste modo, vemos a evolução da aderência ao exame no gráfico a seguir.

Gráfico 1: Quantidade de inscritos ao longo das edições do ENEM – Brasil – 1998-2012



Fonte: Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010 (Inep, 2013); Microdados ENEM 2011-2012 (Inep, 2012; 2013)

Em 2005, o INEP publica um documento intitulado Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica, com a intenção de:

contribuir para uma melhor compreensão dos eixos cognitivos que o estruturam e, mais do que isso, na medida em que professores, educadores, pesquisadores e o público em geral a eles tenham acesso, possam discutir e melhor refletir sobre o significado de seus resultados ao longo desses oito anos de avaliação (BRASIL, 2005, pp. 8 e 9).

Com a criação do ProUni e da fundamentação teórica houve uma adesão maior do número de alunos para participarem deste exame.

Desde a implantação do ENEM, em 1998, a procura pelo exame aumentou mais de 1.000%, ultrapassando a marca de 3 milhões de inscritos. Dos cerca de 2,2 milhões que fizeram a prova em 2005, no menor índice de abstenção dos últimos cinco anos, 1,2 milhão concluiu o ensino médio no ano passado e 67% declararam que o principal motivo para realizar a prova era a entrada no ensino superior. O Programa Universidade para Todos (ProUni), que usa os resultados do ENEM como critério de seleção para a distribuição de bolsas, e o uso do ENEM nos processos seletivos de quase 500 instituições de ensino superior brasileiras, fizeram com que a procura dobrasse entre 2004 e 2005 (PROUNI, 2006, Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/>

---

em 13 de janeiro de 2005 oferece, em contrapartida, isenção de tributos àquelas instituições que aderem ao Programa. Disponível em: < <http://prouniportal.mec.gov.br/o-programa>>. Acesso em: março, 2017.

/asset\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-resultados-do-enem-2005-por-escola-e-municipio/21206, acessado em 15 de abril de 2017)

Assim o ENEM passou a ser um modelo de avaliação que fornece uma imagem atualizada e realista da educação no Brasil, na página do Inep, o ministro Paulo Renato de Souza, responsável pela criação do ENEM, diz que:

Quando resolvemos criar o ENEM, pensamos em fazer um exame para avaliar não só o desempenho individual dos alunos, mas que viesse a ser referência ao mercado de trabalho e para seleção de alunos à universidade". Queríamos avaliar o que os alunos efetivamente assimilam de conhecimento ao longo dos seus estudos e agora sabemos o que eles são capazes de fazer com o aprendizado que adquirem (BRASIL, 1998, pp. 176 e 177).

Além disso o INEP (Brasil, 1998) apresenta os seguintes objetivos propostos para o ENEM:

1. Oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder a sua auto avaliação com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;
2. estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
3. estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior (BRASIL, 1998, p. 2).

Passados dez anos deste a sua criação, o Enem já tinha papel de destaque na educação brasileira. A reformulação e reorganização do currículo do Ensino Médio tiveram ajuda das estatísticas obtidas nesse exame que surgiram para mensurar desempenhos pessoais e conseqüentemente das escolas.

Em 2009, o Enem passou a ser chamado de "Novo Enem" por ter passado por uma reestruturação. Pela portaria MEC nº462, a utilização da seleção unificada como processo seletivo das universidades públicas federais foi o principal motivo para essa mudança na proposta de reformulação metodológica. Além de manter a proposta inicial de reestruturar os currículos do Ensino Médio, foram acrescentados mais objetivos como: democratizar as oportunidades de acesso às vagas das Instituições federais de Ensino Superior juntamente com o ProUni e assim possibilitar a mobilidade acadêmica.

Amplamente divulgado pelos meios de comunicação, o "Novo Enem" reforça ainda mais a expectativa do governo de transformar o exame em algo consolidado e confiável para todo o território nacional.

A nova prova do ENEM traria a possibilidade concreta do estabelecimento de uma relação positiva entre o ensino médio e o ensino superior, por meio de um debate focado nas diretrizes da prova. Nesse contexto, a proposta do Ministério da Educação é um chamamento. Um chamamento às IFES para que assumam necessário papel, como entidades autônomas, de

protagonistas no processo de repensar o ensino médio, discutindo a relação entre conteúdos exigidos para ingresso na educação superior e habilidades que seriam fundamentais, tanto para o desempenho acadêmico futuro, quanto para a formação humana (Brasil, 2009, p.3).

As instituições federais juntamente com a comunidade acadêmica estruturaram a matriz de referência da nova prova, foram incluídas também um número razoável de questões com alta complexidade para verificar quais alunos tinham altíssima proficiência e quais tinham alta proficiência (Anexo C). Esses níveis de proficiência são definidos por Rabelo com base na dificuldade da questão que é:

representada em uma escala padronizada, que, teoricamente, varia de  $-\infty$  a  $+\infty$ . Na prática, seus valores situam-se tipicamente entre -3 e +3, pois, entre esses extremos, estão cerca de 99,7% dos casos. Os itens cujo parâmetro  $b$  está próximo de -3 são considerados fáceis e os de parâmetro próximo de +3, difíceis (Rabelo, 2013, p.134).

O novo exame passou a ser composto por quatro áreas do conhecimento (Anexo D): Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (incluindo Redação); Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias com 45 itens de múltipla escolha cada (com cinco alternativas) e com o adicional de uma Redação, antes da reforma, a prova era composta por 63 questões interdisciplinares. Devido a essas mudanças, o exame passa a ser realizado em dois dias pelos alunos.

Em cada dia do exame são aplicados 4 cadernos de provas, que apenas se diferenciam pelas cores (amarelo, azul, branco e rosa) e pela ordem de seus itens dentro de cada área do conhecimento.

Tabela 1: A prova

Dia	Duração	Questões	Área do conhecimento
1º	4h 30m	45	Ciências Humanas e suas Tecnologias
		45	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
2º	5h 30m	45	Linguagens, Códigos e suas Tecnologias
		1	Redação
		45	Matemática e suas Tecnologias

Fonte: A autora.

A teoria implementada para obter a probabilidade do aluno acertar o item com base em sua proficiência passa a ser a Teoria de Resposta ao Item (TRI), sendo agora uma métrica padrão de conhecimento. Utilizando como modelo matemático, o modelo logístico de três parâmetros, com o objetivo de tornar os resultados das provas

de anos diferentes comparáveis. Propõe-se a construção de quatro escalas distintas, uma para cada área do conhecimento citado anteriormente. Sendo assim é possível ordenar os estudantes pelo seu nível de proficiência, e portanto as instituições de Ensino Superior determinam significância e notas de corte para a seleção dos candidatos. Conforme Barbosa e Mascarenhas (2014) a TRI é utilizada em outras avaliações como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja) e em provas internacionais como o *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) e *Scholastic Aptitude Test* (SAT<sup>5</sup>).

Com isso, Li (2016) interpreta que uma alternativa para seleção ao ingresso nas instituições de Ensino Superior é o novo Enem pelo fato de possuir autonomia e poder ser utilizado como primeira fase por exemplo, ou juntamente com o vestibular da instituição ou ainda como vestibular para vagas remanescentes.

Este novo modelo também serviu como certificação para o Ensino Médio:

O ENEM passou também a servir para conferir a certificação de competências de ensino médio para estudantes com mais de 18 anos, substituindo o antigo Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja) neste nível de ensino. A nota mínima indicada pelo Inep para certificação em cada uma das quatro áreas do conhecimento é 400. Esta nota foi estabelecida considerando a nota de corte utilizada pelo Encceja até o ano passado, que era 100. Foi realizada uma análise estatística, de modo a verificar a correspondência da nota 100 do Encceja com a nova escala no Enem 2009. Na redação, é necessário que o participante obtenha, no mínimo, 500. As Secretarias podem aproveitar as notas de uma ou mais áreas avaliadas no Enem 2009, de acordo com o interesse e a certificação pleiteada pelo candidato. O candidato pode pleitear a certificação em cada uma das quatro áreas do conhecimento separadamente (BRASIL, 2009, p.1).

Logo, a substituição do vestibular tradicional por um exame único, aplicado em todo o país, foi uma alteração significativa.

---

<sup>5</sup> SAT significa *Scholastic Assessment Test*, ou Teste de Aptidão Escolar. A prova faz parte da passagem de Ensino Médio para superior nos Estados Unidos, e é exigida como parte do processo seletivo das universidades e faculdades americanas. Trata-se de um teste educacional padronizado, para testar as qualificações e conhecimentos adquiridos durante o colegial e para servir de critério de admissão em graduações acadêmicas. O SAT seria algo semelhante ao ENEM ou aos vestibulares brasileiros, mas, no entanto, não é o único critério de seleção usado pelas instituições de ensino superior dos EUA – é apenas uma **parte do processo seletivo**. Disponível em: <<http://vestibular.brasilecola.uol.com.br/estudar-no-externo/estudar-nos-estados-unidos-que-prova-sat.htm>>. Acesso em: abril, 2017.

### 3. ELEMENTOS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

A Análise Combinatória está presente nos documentos oficiais como objeto de ensino da Educação Básica. Neste capítulo discorreremos sobre a importância dos documentos oficiais para o seu ensino e faremos uma síntese de documentos que abordam orientações para a Educação Básica.

Analisaremos os seguintes documentos: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Parâmetros Curriculares para a Educação Básica de São Paulo.

A escolha por estes documentos se deu por abranger todo o Ensino Fundamental. Além disso, a BNCC, é um documento recente que, está em vigor e faz parte de um processo de mudança na educação básica brasileira no sentido de colocar em forma de documento concepções, teorias, aspectos culturais e pressupostos que são fruto de pesquisas acadêmicas em suas respectivas áreas do conhecimento.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), abrangem temáticas de integração entre as disciplinas e áreas curriculares, além dos temas transversais. Agora as Orientações Curriculares são novas e estão vigorando no Estado de São Paulo, com orientações mais específicas à nossa região.

#### 3.1. Documentos Oficiais

##### 3.1.1. Parâmetros Curriculares Nacionais

Como a Lei federal nº 9.131 (Anexo E), de 24 de novembro de 1995, sofreu alterações nos dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases de 1961, ficou estabelecido em seu artigo 9<sup>o</sup>, a competência da Câmara de Educação Básica do Conselho

---

<sup>6</sup> Art. 9<sup>o</sup> As Câmaras emitirão pareceres e decidirão, privativa e autonomamente, os assuntos a elas pertinentes, cabendo, quando for o caso, recurso ao Conselho Pleno.

§ 1<sup>o</sup> São atribuições da Câmara de Educação Básica:

- a) examinar os problemas da educação infantil, do ensino fundamental, da educação especial e do ensino médio e tecnológico e oferecer sugestões para sua solução;
- b) analisar e emitir parecer sobre os resultados dos processos de avaliação dos diferentes níveis e modalidades mencionados na alínea anterior;
- c) deliberar sobre as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação e do Desporto;
- d) colaborar na preparação do Plano Nacional de Educação e acompanhar sua execução, no âmbito de sua atuação;
- e) assessorar o Ministro de Estado da Educação e do Desporto em todos os assuntos relativos à educação básica;
- f) manter intercâmbio com os sistemas de ensino dos Estados e do Distrito Federal, acompanhando a execução dos respectivos Planos de Educação;
- g) analisar as questões relativas à aplicação da legislação referente à educação básica;

Nacional de Educação para deliberar sobre "as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação e do Desporto". Portanto, o MEC propõe e o Conselho Regional de Educação (CNE<sup>7</sup>) delibera.

O MEC, então, iniciou a elaboração deste documento que se convencionou chamar de Parâmetros Curriculares Nacionais e, no final do ano de 1995, tornou-se pública a primeira versão dos PCNs.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são documentos que orientam a prática docente em cada ciclo da Educação Básica, constituindo-se um referencial para a educação de todo o país.

Os conteúdos são reunidos em três categorias: conceituais procedimentais e atitudinais. Os conteúdos conceituais referem-se a conceitos, fatos e princípios; os conteúdos procedimentais, a procedimentos, técnicas, habilidades, entre outros e os conteúdos atitudinais situam-se no campo dos valores, das normas, das atitudes.

Os PCNs, adotaram a estrutura curricular em ciclos de dois anos cada, além disso, optaram por uma maior flexibilização curricular, ao menos em termos temporais. A lógica dos ciclos, como o próprio documento reconhece, está em remover obstáculos desnecessários e inúteis ao desenvolvimento ao processo de

---

§ 2º São atribuições da Câmara de Educação Superior:

- a) analisar e emitir parecer sobre os resultados dos processos de avaliação da educação superior;
- b) oferecer sugestões para a elaboração do Plano Nacional de Educação e acompanhar sua execução, no âmbito de sua atuação;
- c) deliberar sobre as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação e do Desporto, para os cursos de graduação;
- d) deliberar sobre os relatórios encaminhados pelo Ministério da Educação e do Desporto sobre o reconhecimento de cursos e habilitações oferecidos por instituições de ensino superior, assim como sobre autorização prévia daqueles oferecidos por instituições não universitárias;
- e) deliberar sobre a autorização, o credenciamento e o credenciamento periódico de instituições de educação superior, inclusive de universidades, com base em relatórios e avaliações apresentados pelo Ministério da Educação e do Desporto;
- f) deliberar sobre os estatutos das universidades e o regimento das demais instituições de educação superior que fazem parte do sistema federal de ensino;
- g) deliberar sobre os relatórios para reconhecimento periódico de cursos de mestrado e doutorado, elaborados pelo Ministério da Educação e do Desporto, com base na avaliação dos cursos;
- h) analisar questões relativas à aplicação da legislação referente à educação superior;
- i) assessorar o Ministro de Estado da Educação e do Desporto nos assuntos relativos à educação superior.

§ 3º As atribuições constantes das alíneas d, e e f do parágrafo anterior poderão ser delegadas, em parte ou no todo, aos Estados e ao Distrito Federal.

§ 4º O credenciamento a que se refere a alínea e do § 2º deste artigo poderá incluir determinação para a desativação de cursos e habilitações.

<sup>7</sup> O CNE tem por missão a busca democrática de alternativas e mecanismos institucionais que possibilitem, no âmbito de sua esfera de competência, assegurar a participação da sociedade no desenvolvimento, aprimoramento e consolidação da educação nacional de qualidade. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/apresentacao>>. Acesso em: abril, 2017.

ensino e aprendizagem. (Doe. Introd., p. 30). Deste modo, os PCNs para o 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e Ensino Médio (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002).

Sendo assim, este documento tem a função de

orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997, p. 13).

Configurado como uma proposta flexível, os PCNs podem ser utilizados em qualquer região do país, pelo fato de ter sido estudado e elaborado a partir de reflexões e discussões de diferentes membros da sociedade educacional em diferentes esferas. Desse modo, o documento respeita as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas de uma sociedade ampla e ao mesmo tempo estratificada buscando a educação para todos independente dos itens citados anteriormente.

Segundo SILVA (2016) os PCNs do Ensino Fundamental (Brasil, 1997 e 1998) dispõem também de orientações referentes aos Temas Transversais: Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio Ambiente e Saúde e Trabalho e Consumo, este último apenas nos anos finais, além de possuir orientações para cada área do conhecimento, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física.

Referente ao Ensino Fundamental (Brasil, 1997 e 1998), são esperados alguns objetivos dos alunos:

compreender a cidadania como participação social e política; posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais; conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal; conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações; perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente; desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades; conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida, utilizar as diferentes linguagens como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias; saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los utilizando o raciocínio lógico e a análise crítica (BRASIL, 1997, p. 7).

Os PCNs do Ensino Médio foram construídos apoiados em competências básicas para a inserção de jovens na vida adulta, levando em consideração as

mudanças ocorridas com este ciclo de ensino no Brasil, uma vez que, com a consolidação do Estado democrático e de direito, as novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho (BRASIL, 2000).

Essas competências básicas procuram não ser atreladas à descontextualização, à mecanização e ao acúmulo de informação, visto que, tais elementos não possuem significado ao conhecimento escolar. Elas procuram incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. Sendo assim, “estes Parâmetros cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 2000, p.4).

Dada a reforma curricular do Ensino Médio, os PCNs deste ciclo dividiram o conhecimento escolar em três áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. São levadas em consideração as relações dos sujeitos no campo técnico-científico, no âmbito do cotidiano da vida social, reunindo conhecimentos que compartilham outros objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicam, criando condições para que a prática escolar se desenvolva numa perspectiva de interdisciplinaridade (BRASIL, 2000).

Os PCNs+ Ensino Médio foram publicados dois anos após a promulgação dos PCNs Ensino Médio, com orientações educacionais complementares nas três áreas do conhecimento, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Admitindo a extensa dimensão territorial do nosso país e a pluralidade cultural de nossos habitantes os PCNs de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental apontam que

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania (BRASIL, 1998, p. 5).

Dessa forma, o documento se apresenta como um referencial comum a todo o país no sentido de oferecer aos alunos conhecimentos básicos para o exercício da cidadania, função esta da educação em qualquer espaço do Brasil, além

disso, servem como apoio às discussões e ao desenvolvimento do projeto educativo das escolas e como um instrumento para a reflexão sobre a prática pedagógica, o planejamento e seleção de materiais didáticos que possam contribuir para a formação do profissional da educação e, assim, para a qualidade do ensino; não podem, então, serem consideradas orientações estáticas.

Isso acontece pelo fato de abrirem espaço para decisões regionais e locais a respeito de currículo, já que são parâmetros e não imposições, não sendo assim um modelo homogêneo e impositivo, que se sobrepõe à diversidade sociocultural das diversas regiões do país, assim como da autonomia dos professores e da comunidade escolar.

Finalmente em relação à Análise Combinatória, no ciclo inicial de escolarização, “o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem” (BRASIL, 1997, p.40). Tais conteúdos se fazem presentes nos eixos Tratamento da Informação tendo como um dos objetivos a “identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais” (p.62) e Números e Operações, ao trabalharem multiplicação e divisão, dando ideia de Combinatória relacionada a um dos tipos de problemas multiplicativos e também em situações de divisão.

No que diz respeito ao final do ciclo do Ensino Fundamental em relação aos problemas de contagem (combinatórios), “o objetivo é levar o aluno a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para sua aplicação no cálculo de probabilidades” (BRASIL, 1998, p.52). Levando em conta a mesma ideia dos anos iniciais, o aluno irá compreender, pela exploração dos problemas de contagem, o princípio multiplicativo. O documento aponta que “Tal princípio está quase sempre associado a situações do tipo: Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo pode-se formar? (BRASIL, 1998, p. 136).

É orientado que o aluno neste ciclo faça relação da Combinatória com a Probabilidade, uma vez que trata da resolução de problemas de contagem com a indicação das possibilidades de sucesso de um evento por meio de uma razão, ou seja, a probabilidade. Assim,

por meio deste critério o professor verifica se o aluno é capaz de resolver problemas de contagem com quantidades que possibilitem obter o número de agrupamentos, utilizando procedimentos diversos, como a construção de diagrama de árvore, tabelas etc., sem o uso de fórmulas. Verifica, também, se o aluno é capaz de indicar a probabilidade de sucesso de um evento por meio de uma razão, construindo um espaço amostral em situações como o lançamento de dados, moedas, etc (BRASIL, 1998, p.77).

Concluimos que os PCNs mostram o avanço na formalidade da resolução dos problemas combinatórios, passando gradativamente para a utilização da fórmula, com o passar dos anos no nível escolar. Para o 4º ciclo (8º e 9º ano) esta formalização é notável, baseado na orientação de “resolução de situações problema de contagem, que envolvem o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem a aplicação de fórmulas” (BRASIL, 1998, p.87).

### **3.1.2. Base Nacional Comum Curricular**

A partir do final da década de 1990, se torna recorrente a necessidade da construção de bases gerais para a elaboração dos currículos da escola básica principalmente no que diz respeito ao currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio dos órgãos diretores da educação em diferentes momentos da história da educação nacional. Todas as propostas partem da necessidade de mudanças, tendo como objetivo principal a democratização da educação e a modernização do ensino que dependem do contexto sociopolítico, econômico e educacional. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional aponta, no seu art. 26<sup>8</sup>, a necessidade da BNC<sup>9</sup>.

A secretaria de Educação Básica/ Ministério da Educação (SEB/MEC) apresentou em 2015 um documento preliminar aberto para amplo debate público, que poderia ser a BNCC- (BRASIL, 2015). Na intenção de garantir os direitos de aprendizagem do estudante na forma de objetivos relacionados às quatro áreas do

---

<sup>8</sup> Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (Redação dada pela Lei n.º 12.796, de 2013.)

<sup>9</sup> A Base Nacional Comum Curricular (BNC) vai deixar claro os conhecimentos essenciais aos quais todos os estudantes brasileiros têm o direito de ter acesso e se apropriar durante sua trajetória na Educação Básica, ano a ano, desde o ingresso na Creche até o final do Ensino Médio. Com ela os sistemas educacionais, as escolas e os professores terão um importante instrumento de gestão pedagógica e as famílias poderão participar e acompanhar mais de perto a vida escolar de seus filhos. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/base/o-que>>. Acesso em: abril, 2017.

conhecimento Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática e seus respectivos componentes curriculares para todas as etapas da Educação Básica.

A Matemática se estabelece como ciência, no decorrer dos anos, sendo “[...] um objeto de estudo, as suas afirmativas fazem sentido. A significação, contudo, deve ser encontrada na compreensão partilhada pelos seres humanos, e não em uma realidade externa não humana.” (DAVIS e HERSH, 1985, p. 454). De acordo com BRASIL (2016) a Matemática possui características próprias, como uma linguagem, é “[...] direta e objetiva, com menor grau de ambiguidades, métodos rigorosos de validação interna e desenvolvimento de diferentes tipos de raciocínios. ”

Essa base busca intermediar escolhas feitas em todo território nacional, apresenta apontamentos indicando quais conteúdos matemáticos são imprescindíveis na elaboração de um currículo escolar. Nesse sentido, a BNCC (BRASIL, 2016) não pode substituir um currículo, mas indicar pilares sobre os quais ele deve se apoiar.

No que diz respeito ao eixo Tratamento da Informação, do qual a Análise Combinatória faz parte, a expectativa é que os alunos saibam:

[...] coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos simples para comunicar os dados obtidos, formulando argumentos, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas. Além disso, espera-se que identifiquem fenômenos aleatórios, construam o espaço amostral de situações simples, como o lançamento de dados e de moedas, calculando a probabilidade de ocorrer um resultado por meio de uma razão (BRASIL, 2016, p.266).

Apesar de Combinatória e Probabilidade estarem incluídas no eixo Tratamento da Informação dos PCNs, como diz ASSIS e SANTOS (2016), na BNCC (BRASIL, 2016) esses conteúdos estão em eixos diferentes induzindo os professores a trabalharem separadamente, desconhecendo cada vez mais como trabalhar em conjunto pelo fato de o documento não deixar claro o que deve ser ensinado sobre este eixo limitando-se a uma listagem de objetivos de aprendizagem que não esclarecem o que realmente o professor deve trabalhar em sala de aula.

Ainda referente ao ensino de Análise Combinatória, percebemos que no documento este tema está atrelado unicamente ao eixo números e operações que envolvem estratégias básicas de contagem e não a utilizando como uma ferramenta para estudos posteriores de probabilidade, por exemplo.

No dia 06 de abril de 2017 foi divulgada a BNCC atual, definida como:

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017, p.7).

Enfatizando que essa base se faz necessária em âmbito federal, estadual e municipal pelo fato de integrar a política nacional da Educação Básica e alinhar-se com diversas políticas e ações além de ser um documento utilizado em outros setores da educação, não só para o currículo. Desse modo, as competências e as diretrizes seriam as mesmas, porém os currículos seriam diversos em todo o território nacional.

Outro papel importante desse documento é a questão cultural, pelo fato do país ter:

[...] autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais, a busca por equidade na educação demanda currículos diferenciados e adequados a cada sistema, rede e instituição escolar. Por isso, nesse contexto, não cabe a proposição de um currículo nacional (BRASIL, 2017, p.10).

Na BNCC (BRASIL, 2017) os eixos passam a ser chamados de Unidades Temáticas e a Combinatória está na Unidade Temática: Números.

### **3.1.3. Orientações Curriculares**

Instituído pela Portaria SME nº 4.507, de 30 de agosto de 2007, o Programa “Orientações Curriculares: Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas” na Rede Municipal para a Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Baseada em experiências que aconteceram ao longo do ano de 2007, ocorreu a elaboração das Orientações Curriculares que, como os outros documentos citados anteriormente, estabelecem expectativas de aprendizagens; sendo uma relação de conhecimentos que os alunos deverão saber ao término de cada ano do ciclo. Diferentemente da BNCC e dos PCNs, as orientações são especificamente para a Rede Municipal da cidade de São Paulo.

Criado para subsidiar as escolas no processo de seleção de conteúdos a serem desenvolvidos na primeira e segunda etapa da Educação Básica da Rede Municipal, as Orientações Curriculares nortearam a reelaboração do Projeto Pedagógico, e conseqüentemente a adequação do material à realidade das Unidades Escolares.

O programa era composto pelos seguintes documentos:

- I- Documento de Orientação Curricular: Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas para o Ciclo I do Ensino Fundamental;
- II- Documentos de Orientação Curricular: Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas para o Ciclo II do Ensino Fundamental, nas áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Arte, Educação Física, Ciências e Inglês;
- III- Documentos de Orientação Curricular: Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas para a Educação Infantil;

- IV- Referencial sobre avaliação da aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais;
- V- Referencial para o trabalho com a diversidade étnico-racial. (SÃO PAULO, Portaria nº 4.507 de 30 de agosto de, 2007).

O documento “Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem de Matemática” está dividido em cinco partes. Os fundamentos legais do programa são apresentados na primeira e segunda partes, comuns a todas as disciplinas. Em seguida, as especificidades da Matemática se mostram presentes a partir da terceira parte; vem destacado nesta parte a articulação com as finalidades da educação e os objetivos da Matemática para o Ensino Fundamental.

Na parte quatro são apresentados quadros com as expectativas de aprendizagem do primeiro ao quarto ano do ciclo II do Ensino Fundamental. Em seguida, na quinta parte, são explicitadas as orientações didáticas e metodológicas com exemplos de planejamentos e discussões em relação à metodologia.

Em relação às expectativas de aprendizagem por ano, estão dispostas por blocos temáticos que devem ser articulados nos planejamentos; vêm acompanhados de comentários para auxiliar o trabalho em sala de aula.

Como nos PCNs, a Análise Combinatória está incluída na resolução de problemas no campo multiplicativo nas Orientações Curriculares. Diz-se:

[...] um eixo importante no processo de ensino e aprendizagem em Matemática em que conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, isto é, de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (SÃO PAULO, 2007, p. 145).

O documento deixa explicitado que os problemas de multiplicação e divisão, que compõem o campo multiplicativo, devem ser trabalhados de forma conjunta (SÃO PAULO, 2007). Mostrando que problemas simples de combinatória podem servir para estudos posteriores de estatística, por exemplo, ou anterior a isto, ao princípio de contagem ser associado ao problema do campo aditivo e/ou multiplicativo.

Finalmente, as Orientações Curriculares tratam dos instrumentos de avaliação. Com a utilização de fichas, inicia-se o diagnóstico para avaliar conhecimentos prévios, enfatizando a necessidade de provas escritas não sendo, porém, os únicos meios de avaliação, podendo ser usados portfólios, por exemplo. Prepara os alunos para estudos posteriores e deixa aberto o entendimento da realização de provas em larga escala que, em nosso caso, é o ENEM.

### **3.2. Livros didáticos**

Neste tópico iremos discorrer sobre os programas oficiais que regem as avaliações e escolhas dos livros didáticos distribuídos para a rede pública da Educação Básica no Brasil, primeiramente abordaremos o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e, em seguida, focaremos o nosso olhar no Guia Nacional do Livro Didático especialmente na parte de Combinatória.

#### **3.2.1. O Programa Nacional do Livro Didático**

O objetivo principal do PNLD é auxiliar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da Educação Básica. Com isso o Ministério da Educação (MEC) avalia as obras e publica desde o ano de 1996, o Guia de Livros Didáticos (BRASIL, 1996) com resenhas das coleções aprovadas. Por conseguinte, as coleções são aprovadas baseando-se em critérios pré-estabelecidos, que propiciem as adequações de aspectos teórico-metodológicos, estrutura editorial e manual do professor. Esse guia é encaminhado às escolas, que decidem, entre as coleções disponíveis, aquelas que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.

Assim, o portal do Ministério da Educação (MEC, 2010):

O livro didático é um importante material de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, pois contribui, ao mesmo tempo, para o trabalho do professor e para o estudo do aluno. Embora a prática pedagógica do professor envolva diversas dimensões, como sua pesquisa constante para o aprimoramento de seu trabalho em sala de aula, um livro didático com textos adequados, ilustrações pertinentes e informações atualizadas auxilia no planejamento de ensino. Para que suas possibilidades sejam aproveitadas ao máximo, o livro didático deve estar adequado às necessidades da escola, do aluno e do professor (MEC, 2010).

O presente programa é realizado em ciclos trienais alternados, ou seja, a cada ano um segmento de ensino da Educação Básica é avaliado, sendo cada um destes realizados a cada três anos. Desta forma, a cada ano o MEC apresenta a avaliação e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que podem ser: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. O PNLD atende também alunos da educação especial, com obras em Braille de Matemática, Português, História, Geografia, Ciências e Dicionários.

Dentre as diversas funções do livro didático, uma delas é que o mesmo leve para a sala de aula as propostas didáticas e pedagógicas orientadas nos documentos oficiais, adequando-se ao contexto da escola. À visto disso,

fazer a opção por um livro didático é uma tarefa de muita responsabilidade, pois nela se elege um interlocutor que irá dialogar com você e com seus alunos durante o ano letivo inteiro e que continuará presente em sua escola por três anos. Por isso, recomenda-se a leitura cuidadosa das resenhas, seguida de uma discussão com os colegas e com a equipe pedagógica de sua escola. Será necessário analisar as propostas de cada livro e decidir qual delas é a mais adequada às condições de trabalho de sala de aula e ao projeto político pedagógico da escola (BRASIL, 2012, p. 11).

Seguindo assim a mesma linha de pensamento, porém mostrando algumas dificuldades, CARVALHO (2011) destaca sobre o que vem orientando no Guia do PNLD (2011) que:

[...] um dos aspectos fundamentais da Matemática é a diversidade de formas simbólicas presentes em seu corpo de conhecimentos. Linguagem natural, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, ícones, entre outros, desempenham papel central, tanto na representação dos conceitos, relações e procedimentos, quanto na própria formação desses conceitos. No tocante ao Tratamento da Informação, o qual inclui estatística, probabilidade e combinatória, o guia discorre que são cada vez mais relevantes questões relativas a dados da realidade física ou social, que precisam ser coletados, selecionados, organizados, apresentados e interpretados criticamente. Fazer inferências com base em informações qualitativas ou dados numéricos e saber lidar com os conceitos de chance e de incerteza também são competências de grande utilidade que os livros didáticos devem explorar. Um conceito nunca é isolado, mas se integra a um conjunto de outros conceitos por meio de relações, das mais simples às mais complexas. (CARVALHO, 2011, p.62)

Percebemos assim, a importância da leitura do PNLD e da escolha de um livro didático baseado no planejamento pedagógico da unidade escolar.

### **3.2.2. A Combinatória em livros didáticos do Ensino Fundamental**

Justificada pela importante evidência da Combinatória no contexto geral da Matemática, a serem estudadas em todos os anos do Ensino Fundamental conforme SILVA (2016), o:

[...] documento oficial para a Educação Básica, os PCN, a Combinatória é indicada para ser trabalhada de forma contínua ao longo de todo o período de escolarização, desde o primeiro ciclo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. [...] encontrada no trabalho com os campos dos Números e Operações, relacionada às estruturas multiplicativas, e no Tratamento da Informação, por meio de situações de contagem que mobilizem o pensamento estatístico e probabilístico. Segundo tais orientações, as situações abordadas devem envolver os quatro significados da Combinatória (produto cartesiano, arranjo, combinação e permutação) em todos os ciclos (SILVA, 2016, p. 188).

Geralmente, como citado anteriormente, acontece um incentivo maior para se trabalhar com Combinatória nos anos iniciais de escolarização (Brasil,1997), pelo fato de documentos oficiais citarem isso e os livros didáticos adotados nesse nível apresentarem problemas combinatórios de diferentes tipos (Borba, Azevedo & Bittar,

2016) entretanto o trabalho efetivo com Combinatória ocorre no 2º ano do Ensino Médio.

Encontramos ainda, nos documentos orientadores curriculares brasileiros para o Ensino Médio o uso do Princípio Fundamental da Contagem (PFC) na resolução de problemas combinatórios (Brasil, 2017, 2002), como também, as articulações entre Probabilidade e Combinatória (Brasil, 2006).

No processo de ensino e aprendizagem, o livro didático se configura como um dos recursos presentes. Acreditando na importância e na valorização que esse recurso didático se configura para o desenvolvimento da educação no país, apresentaremos no próximo capítulo a análise dos itens de Combinatória do ENEM dos anos de 2009 a 2015.

## 4. ANÁLISE QUANTITATIVA

Até meados do século passado no Brasil, era comum encontrarmos estudos de natureza quantitativa. Tais estudos eram batizados de tecnicistas ou ainda de positivistas. No entanto, estudos (Gouveia,1980; Di Dio,1974) nos mostram, que a pesquisa era muito limitada e até mesmo embrionária naquele dado momento, porque 71% não eram estudos que utilizavam dados quantitativos e, dentre os que os utilizavam, a maioria se limitava apenas à análise descritiva de tabelas de frequência, e pouquíssimos estudos utilizavam algumas correlações e um número mais reduzido ainda de estudos empregavam análise multidimensional. Di Dio (1974, p. 520) se expressa da seguinte maneira:

1. A esmagadora maioria das investigações são históricas ou estudos descritivos, levantamentos e outros enfoques não experimentais.
2. O instrumento de medida preferido é o questionário.
3. Quando são empregadas técnicas estatísticas, trata-se usualmente de percentagens e coeficientes de correlação. (Di Dio, 1974, p. 520)

Com Richardson (1989), a coleta de informações ou o tratamento dessa é feito pelo método caracterizado pelo emprego da quantificação através de técnicas, na maioria das vezes estatísticas, desde as mais elementares até as mais inextricáveis. Também, os tradicionais levantamentos de dados são o exemplo clássico do estudo de campo quantitativo (POPPER, 1972). Com isso, tem-se a intenção de garantir a precisão, levando assim a um resultado com chances menores de distorções nos dados.

De maneira geral, os estudos quantitativos assim como os citados anteriormente são motivados por um modelo de pesquisa o qual se inicia a partir de quadros conceituais de referência bem estruturados, fazendo assim formulações de hipóteses sobre os fenômenos e situações que deseja estudar. Como consequência direta, uma lista de hipóteses é deduzida. Essa coleta enfatizará números (ou informações passíveis de conversão) que permitam verificar a ocorrência ou não das consequências listadas, e então a aceitação, por um dado momento ou não das hipóteses.

Segundo Richardson (1989), esse método é continuamente utilizado em estudos descritivos (de cunho objetivo de descobrir e classificar a relação entre variáveis), cujo propósito é identificar as características de um fenômeno.

De acordo com Diehl (2004) a citação e correlação de variáveis são possíveis (aplicando técnicas estatísticas para definir o modo e grau de relação),

estudos empíricos (testar hipóteses), e por fim estudos comparativos casuais (parte de objetos já observados para a resolução de seus antecedentes).

Se aplicarmos o método cartesiano nesse contexto, a primeira etapa se daria identificando as variáveis específicas de mais importância, ou as quais poderiam vir a ser importantes. Depois de aplicada, podem-se explicar as características mais profundas do problema (Richardson 1989).

Dando continuidade ao raciocínio de Richardson (1989), há limitações em grande parte de experimentos devido a suas próprias características, disponibilidade de pessoas e tempo, ferramentas de avaliação, no qual tudo implica uma grave erroneabilidade, entretanto é a grande tendência dos profissionais assumir resultados com base nos experimentos.

Para Tripoldi (1981, p. 48), estudos quantitativo-descritivos estão enquadrados como uma categoria dentro da pesquisa. Nessa categoria, existem subdivisões entre a verificação de hipóteses e a descrição de relações quantitativas entre variáveis especificadas. Como por exemplo, hipóteses de causa-efeito ficam destinadas ao primeiro propósito, podendo ser chamadas de hipóteses que inter-relacionam duas ou mais variáveis. Já o segundo propósito serve para correlacionar diversas variáveis específicas para responder certas questões da pesquisa.

De acordo com Tripoldi (1981, p. 51), não podem fazer parte de estudos quantitativo-descritivos as características experimentais de busca aleatória e o trabalho em cima de variáveis independentes. “O método de *survey*<sup>10</sup> pode ser considerado uma pesquisa classificada, desde que, se tenha controle sobre as variáveis. Sendo a técnica mais conhecida para se trabalhar neste sentido” (HYMAN, 1967, p.52).

Em Marconi (1982) a pesquisa quantitativa também é apresentada como “semântica quantitativa e análise de conteúdo”, trabalhando e mensurando dados de uma base textual. Sendo assim as expressões do resultado podem ser colocadas como medidas numéricas, apresentando assim soberana compreensão, supremo objetivo, fazendo assim a dinamização do processo de relação entre variáveis ou

---

<sup>10</sup> A pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário. (Tanur *apud* Pinsonneault & Kraemer, 1993)

ainda fazendo a correlação de dados apresentados em suas diversas formas, que muitas vezes estão sendo representadas por variáveis diferentes.

Na pesquisa quantitativa, a ênfase muitas vezes recai sobre uma análise estática da realidade organizacional, formalização de um quadro de referência teórico *à priori*, tendendo a utilizar apenas um tipo de instrumento de levantamento de dados, associada à característica de que cabe ao investigador revelar a realidade organizacional, ao estabelecer relações entre variáveis, isso feito com base em um distanciamento do pesquisador face à realidade estudada.

Desse modo, vem sendo crescente o número de pesquisas quantitativas. Na grande maioria das ciências, o paradigma positivista esteve, e ainda está, fortemente presente nas metodologias de pesquisas (Gomes e Araújo, 2005).

## 5. ANÁLISE

Neste capítulo, iremos apresentar as questões do ENEM de 2009 a 2015 referentes a Análise Combinatória com as respectivas habilidades avaliadas, resoluções e gabarito. Em seguida, apresentaremos uma tabela com o resumo destas informações. Para realizar esta análise, escolhemos uma única cor de prova para todos os anos e tomamos como base o caderno azul.

### ENEM 2009

#### Questão 165 – Habilidade 02

Doze times se inscreveram em um torneio de futebol amador. O jogo de abertura do torneio foi escolhido da seguinte forma: primeiro foram sorteados 4 times para compor o Grupo A. Em seguida, entre os times do Grupo A, foram sorteados 2 times para realizar o jogo de abertura do torneio, sendo que o primeiro deles jogaria em seu próprio campo, e o segundo seria o time visitante. A quantidade total de escolhas possíveis para o Grupo A e a quantidade total de escolhas dos times do jogo de abertura podem ser calculadas através de

- a) uma combinação e um arranjo, respectivamente.
- b) um arranjo e uma combinação, respectivamente.
- c) um arranjo e uma permutação, respectivamente.
- d) duas combinações.
- e) dois arranjos.

Resolução: Na escolha dos 4 times para compor o Grupo A, a ordem de escolha desses times não influencia no grupo formado; portanto, trata-se de um caso de combinação simples. Na escolha dos 2 times que fariam o primeiro jogo, a ordem influencia, pois o primeiro time a ser escolhido terá o “mando de jogo”. Neste caso, temos um arranjo simples.

Gabarito: Alternativa a.

#### Questão 170 – Habilidade 04

A resolução das câmeras digitais modernas é dada em megapixels, unidade de medida que representa um milhão de pontos. As informações sobre cada um desses pontos são armazenadas, em geral, em 3 bytes. Porém, para evitar que as imagens ocupem muito espaço, elas são submetidas a algoritmos de compressão, que reduzem em até 95% a quantidade de bytes necessários para armazená-las. Considere  $1 \text{ KB} = 1.000 \text{ bytes}$ ,  $1 \text{ MB} = 1.000 \text{ KB}$ ,  $1 \text{ GB} = 1.000 \text{ MB}$ . Utilizando uma

câmera de 2.0 megapixels cujo algoritmo de compressão é de 95%, João fotografou 150 imagens para seu trabalho escolar. Se ele deseja armazená-las de modo que o espaço restante no dispositivo seja o menor espaço possível, ele deve utilizar

- a) um CD de 700 MB.
- b) um pendrive de 1 GB.
- c) um HD externo de 16 GB.
- d) um memory stick de 16 MB.
- e) um cartão de memória de 64 MB.

Resolução: Para cada foto, João necessita de  $2 \cdot 3 \cdot 0,05 = 0,3$  MB

Para as 150 fotos, João necessita de  $150 \cdot 0,3 = 45$  MB < 64 MB.

Gabarito: Alternativa e.

**Questão 176 – Habilidade 04**

Joana frequenta uma academia de ginástica onde faz exercícios de musculação. O programa de Joana requer que ela faça 3 séries de exercícios em 6 aparelhos diferentes, gastando 30 segundos em cada série. No aquecimento, ela caminha durante 10 minutos na esteira e descansa durante 60 segundos para começar o primeiro exercício no primeiro aparelho. Entre uma série e outra, assim como ao mudar de aparelho, Joana descansa por 60 segundos. Suponha que, em determinado dia, Joana tenha iniciado seus exercícios às 10h30min e finalizado às 11h07min. Nesse dia e nesse tempo, Joana

- a) não poderia fazer sequer a metade dos exercícios e dispor dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- b) poderia ter feito todos os exercícios e cumprido rigorosamente os períodos de descanso especificados em seu programa.
- c) poderia ter feito todos os exercícios, mas teria de ter deixado de cumprir um dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- d) conseguiria fazer todos os exercícios e cumpriria todos os períodos de descanso especificados em seu programa, e ainda se permitiria uma pausa de 7 min.
- e) não poderia fazer todas as 3 séries dos exercícios especificados em seu programa; em alguma dessas séries deveria ter feito uma série a menos e não deveria ter cumprido um dos períodos de descanso.

Resolução: Joana faz a esteira e mais  $3 \cdot 6 = 18$  séries, totalizando 19 atividades, logo  $19 - 1 = 18$  intervalos entre estas atividades. Sendo 60 segundos (1 minuto) de

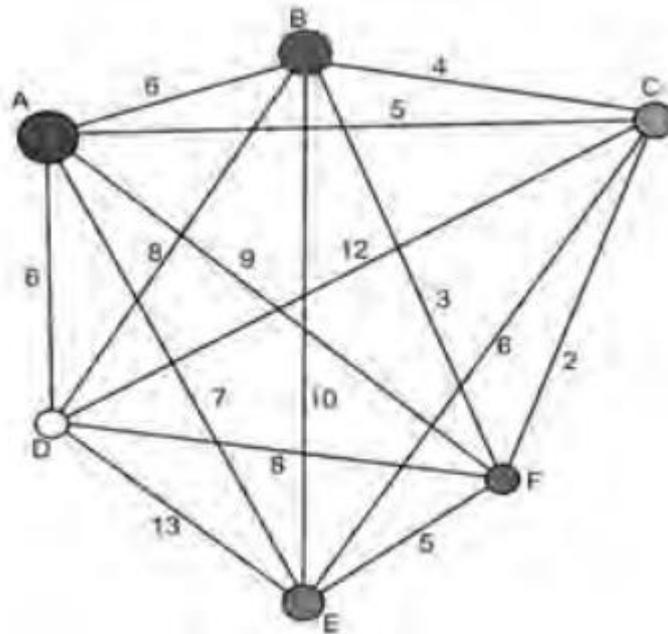
descanso em cada intervalo, são 18 minutos de descanso no total. Cada série é feita em 30 segundos (0,5 minuto), como são 18 séries são  $18 \cdot 0,5 = 9$  minutos para todas elas. Com os dez minutos da esteira, totaliza-se  $18 + 9 + 10 = 37$  minutos para completar todas as atividades e descansos, exatamente o tempo que demorou desde o início ao fim de seus exercícios neste dia ( $11\text{h}7\text{min} - 10\text{h}30\text{min} = 37$  minutos).

**Gabarito:** Alternativa b.

### ENEM 2010

#### Questão 173 – Habilidade 02

João mora na cidade A e precisa visitar cinco clientes, localizados em cidades diferentes da sua. Cada trajeto possível pode ser representado por uma sequência de 7 letras. Por exemplo, o trajeto ABCDEFA, informa que ele sairá da cidade A, visitando as cidades B, C, D, E e F nesta ordem, voltando para a cidade A. Além disso, o número indicado entre as letras informa o custo do deslocamento entre as cidades. A figura mostra o custo de deslocamento entre cada uma das cidades.

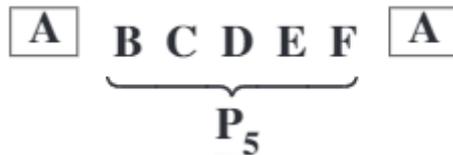


Como João quer economizar, ele precisa determinar qual o trajeto de menor custo para visitar os cinco clientes. Examinando a figura, percebe que precisa considerar somente parte das sequências, pois os trajetos ABCDEFA e AFEDCBA têm o mesmo custo. Ele gasta 1min30s para examinar uma sequência e descartar sua simétrica, conforme apresentado. O tempo mínimo necessário para João verificar todas as sequências possíveis no problema é de

a) 60 min.

- b) 90 min.
- c) 120 min.
- d) 180 min.
- e) 360 min.

Resolução: O número de possibilidades de João efetuar as visitas é igual a  $\frac{P_5}{2} = \frac{5!}{2} = \frac{120}{2} = 60$ , que representa todas as ordens possíveis, tendo-se descartadas assimétricas.



Como João gasta  $1\text{min}30\text{s} = 90$  segundos para cada sequência, então para verificar todas as sequências possíveis, o tempo mínimo necessário é igual a  $60 \cdot 90$  segundos = 5 400 segundos = 90 minutos.

Gabarito: Alternativa b.

### ENEM 2011

#### Questão 174 – Habilidade 02

O setor de recursos humanos de uma empresa vai realizar uma entrevista com 120 candidatos a uma vaga de contador. Por sorteio, eles pretendem atribuir a cada candidato um número, colocar a lista de números em ordem numérica crescente e usá-la para convocar os interessados. Acontece que, por um defeito do computador, foram gerados números com 5 algarismos distintos e, em nenhum deles, apareceram dígitos pares. Em razão disso, a ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75 913 é

- a) 24.
- b) 31.
- c) 32.
- d) 88.
- e) 89.

Resolução: Permutando os algarismos 1, 3, 5, 7, 9, obtém-se  $5! = 120$  números de cinco algarismos distintos. Escrevendo estes números em ordem crescente até o número 75 913, temos:

- 1)  $4! = 24$  números iniciados em 1

- 2)  $4! = 24$  números iniciados em 3
- 3)  $4! = 24$  números iniciados em 5
- 4)  $3! = 6$  números iniciados em 71
- 5)  $3! = 6$  números iniciados em 73
- 6)  $2! = 2$  números iniciados em 751
- 7)  $2! = 2$  números iniciados em 753
- 8) O número 75 913

A ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75 913 é  $24 + 24 + 24 + 6 + 6 + 2 + 2 + 1 = 89$ .

Gabarito: Alternativa e.

### **ENEM 2012**

#### **Questão 144 – Habilidade 04**

O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens numa casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido. Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá a sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não pode ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada. O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há

- a) 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- b) 20 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- c) 119 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- d) 260 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- e) 270 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

Resolução: O número total de possibilidades de um personagem esconder um dos 5 brinquedos em um dos 9 cômodos é  $6 \cdot 5 \cdot 9 = 270$ . Já que as respostas devem ser sempre diferentes, algum aluno acertou a resposta porque “há 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas”.

Gabarito: Alternativa a.

#### **Questão 177 – Habilidade 03**

O *designer* português Miguel Neiva criou um sistema de símbolos que permite que pessoas daltônicas identifiquem cores. O sistema consiste na utilização de símbolos que identificam as cores primárias (azul, amarelo e vermelho). Além disso, a justaposição de dois desses símbolos permite identificar cores secundárias (como o verde, que é o amarelo combinado com o azul). O preto e o branco são identificados por pequenos quadrados: o que simboliza o preto é cheio, enquanto o que simboliza o branco é vazio. Os símbolos que representam preto e branco também podem ser associados aos símbolos que identificam cores, significando se estas são claras ou escuras.

Folha de São Paulo. Disponível em: [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br). Acesso em: 18 fev. 2012 (adaptado)

De acordo com o texto, quantas cores podem ser representadas pelo sistema proposto?

- a) 14
- b) 18
- c) 20
- d) 21
- e) 23

Resolução: Existem três símbolos diferentes para representar as três cores primárias. Justapondo esses três símbolos dois a dois, é possível representar mais três cores. Estas seis possibilidades podem ser associadas com um quadrado (cheio ou vazio), totalizando 18 possibilidades. Acrescentando ainda os quadrados que representam as cores preta e branca, resultam 20 possibilidades.

Gabarito: Alternativa c.

**Questão 178 – Habilidade 29**

José, Paulo e Antônio estão jogando dados não viciados, nos quais, em cada uma das seis faces, há um número de 1 a 6. Cada um deles jogará dois dados simultaneamente. José acredita que, após jogar seus dados, os números das faces voltadas para cima lhe darão uma soma igual a 7. Já Paulo acredita que sua soma será igual a 4 e Antônio acredita que sua soma será igual a 8. Com essa escolha, quem tem a maior probabilidade de acertar sua respectiva soma é

- a) Antônio, já que sua soma é a maior de todas as escolhidas.
- b) José e Antônio, já que há 6 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 4 possibilidades para a escolha de Paulo.

- c) José e Antônio, já que há 3 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 2 possibilidades para a escolha de Paulo.
- d) José, já que há 6 possibilidades para formar sua soma, 5 possibilidades para formar a soma de Antônio e apenas 3 possibilidades para formar a soma de Paulo.
- e) Paulo, já que sua soma é a menor de todas.

Resolução: Existem 6 possibilidades para formar a soma 7, que são (1; 6), (2; 5), (3; 4), (4; 3), (5; 2) e (6; 1).

Existem 3 possibilidades para formar a soma 4, que são (1; 3), (2; 2) e (3; 1). Existem 5 possibilidades para formar a soma 8, que são (2; 6), (3; 5), (4; 4), (5; 3) e (6; 2).

Assim, quem tem a maior possibilidade de acertar a soma é José, já que há 6 possibilidades para formar a sua soma, 5 possibilidades para formar a soma de Antônio e apenas 3 possibilidades para formar a soma de Paulo.

Gabarito: Alternativa d.

### ENEM 2013

#### Questão 138 – Habilidade 02

Um banco solicitou aos seus clientes a criação de uma senha pessoal de seis dígitos, formada somente por algarismos de 0 a 9, para acesso à conta corrente pela Internet. Entretanto, um especialista em sistemas de segurança eletrônica recomendou à direção do banco recadastrar seus usuários, solicitando, para cada um deles, a criação de uma nova senha com seis dígitos, permitindo agora o uso das 26 letras do alfabeto, além dos algarismos de 0 a 9. Nesse novo sistema, cada letra maiúscula era considerada distinta de sua versão minúscula. Além disso, era proibido o uso de outros tipos de caracteres. Uma forma de avaliar uma alteração no sistema de senhas é a verificação do coeficiente de melhora, que é a razão do novo número de possibilidades de senhas em relação ao antigo. O coeficiente de melhora da alteração recomendada é:

a)  $\frac{62^6}{10^6}$

b)  $\frac{62!}{10!}$

c)  $\frac{62!4!}{10!56!}$

d)  $62! - 10!$

e)  $62^6 - 10^6$ .

Resolução:

- I) A quantidade de senhas de seis dígitos (distintos ou não) selecionados entre os algarismos de 0 a 9 é 10<sup>6</sup>.
- II) A quantidade de senhas de seis dígitos (distintos ou não) selecionados entre os 62 dígitos possíveis (26 letras maiúsculas, 26 letras minúsculas e 10 algarismos) é 62<sup>6</sup>.
- III) O “coeficiente de melhora” da alteração recomendada é  $\frac{62^6}{10^6}$ .

Gabarito: Alternativa a.

**Questão 165 – Habilidade 02**

Um artesão de joias tem à sua disposição pedras brasileiras de três cores: vermelhas, azuis e verdes. Ele pretende produzir joias constituídas por uma liga metálica, a partir de um molde no formato de um losango não quadrado com pedras nos seus vértices, de modo que dois vértices consecutivos tenham sempre pedras de cores diferentes. A figura ilustra uma joia, produzida por esse artesão, cujos vértices A, B, C e D correspondem às posições ocupadas pelas pedras. Com base nas informações fornecidas, quantas joias diferentes, nesse formato, o artesão poderá obter?

- a) 6
- b) 12
- c) 18
- d) 24
- e) 36

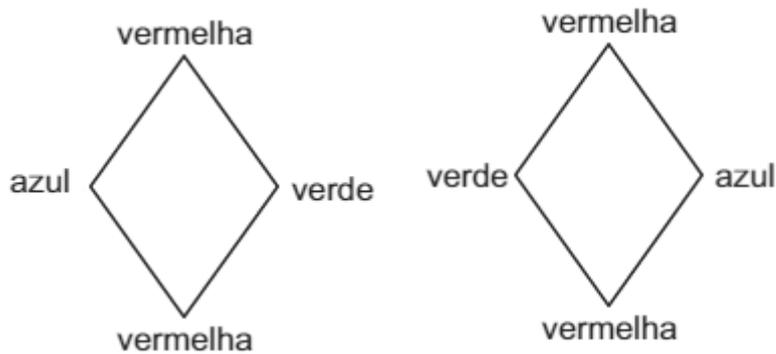
Resolução:

1º caso: As pedras nos vértices A e C com a mesma cor e as pedras nos vértices B e D também com a mesma cor, porém de cor diferente das pedras A e C.

3 maneiras de escolher a cor de A e C e 2 maneiras de escolher a cor de B e D, totalizando  $3 \cdot 2 = 6$  joias possíveis.

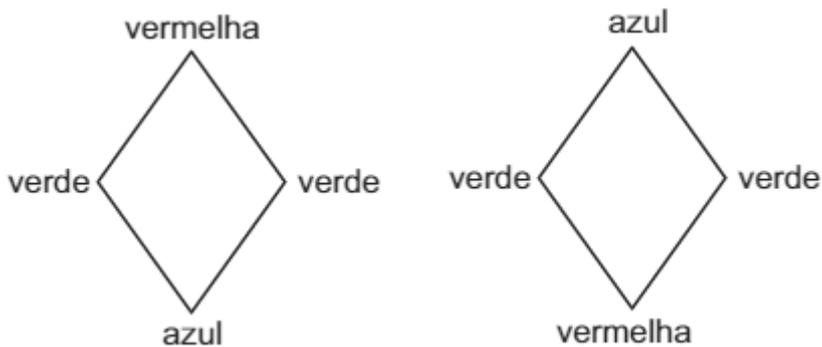
2º caso: As pedras nos vértices A e C com a mesma cor e as pedras nos vértices B e D com cores diferentes entre si e diferentes de A e C.

$\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$  possibilidades, pois as joias abaixo, por exemplo, são iguais.



3º caso: As pedras nos vértices A e C com cores diferentes e as pedras nos vértices B e D com cores diferentes das cores de A e C.

$\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$  possibilidades, pois as joias abaixo, por exemplo são iguais.



No total existem  $6 + 3 + 3 = 12$  maneiras de fixar as pedras no molde.

Gabarito: Alternativa b.

### ENEM 2014

#### Questão 149 – Habilidade 04

Um show especial de Natal teve 45 000 ingressos vendidos. Esse evento ocorrerá em um estádio de futebol que disponibilizará 5 portões de entrada, com 4 catracas eletrônicas por portão. Em cada uma dessas catracas, passará uma única pessoa a cada 2 segundos. O público foi igualmente dividido pela quantidade de portões e catracas, indicados no ingresso para o show, para a efetiva entrada no estádio. Suponha que todos aqueles que compraram ingressos irão ao show e que todos passarão pelos portões e catracas eletrônicas indicados.

Qual é o tempo mínimo para que todos passem pelas catracas?

- a) 1 hora.
- b) 1 hora e 15 minutos.

- c) 5 horas.
- d) 6 horas.
- e) 6 horas e 15 minutos.

Resolução:

O número de catracas é  $5 \cdot 4 = 20$ . O número de pessoas que devem passar por cada catraca é  $45\,000 \div 20 = 2\,250$ .

O tempo mínimo para que todos passem pelos portões de entrada é:

$$(2\,250 \cdot 2)s = 4\,500s = 75\text{min} = 1\text{h}15\text{min}.$$

Gabarito: Alternativa b.

### Questão 163 – Habilidade 02

Um cliente de uma videolocadora tem o hábito de alugar dois filmes por vez. Quando os devolve, sempre pega outros dois filmes e assim sucessivamente. Ele soube que a videolocadora recebeu alguns lançamentos, sendo 8 filmes de ação, 5 de comédia e 3 de drama e, por isso, estabeleceu uma estratégia para ver todos esses 16 lançamentos. Inicialmente alugará, em cada vez, um filme de ação e um de comédia. Quando se esgotarem as possibilidades de comédia, o cliente alugará um filme de ação e um de drama, até que todos os lançamentos sejam vistos e sem que nenhum filme seja repetido.

De quantas formas distintas a estratégia desse cliente poderá ser posta em prática?

- a)  $20 \times 8! + (3!)^2$
- b)  $8! \times 5! \times 3!$
- c)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^8}$
- d)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^2}$
- e)  $\frac{16!}{2^8}$

Resolução:

Para alugar os 16 lançamentos, serão necessárias 8 locações, pois são alugados dois filmes por vez.

- I) O número de sequências diferentes para alugar os 8 filmes de ação, nas 8 locações, é  $P_8 = 8!$
- II) O número de sequências diferentes para alugar os 5 filmes de comédia, nas 5 primeiras locações, é  $P_5 = 5!$

III) O número de seqüências diferentes para alugar os 3 filmes de drama, nas 3 últimas locações, é  $P_3 = 3!$

Assim, o número de formas distintas é  $8! \times 5! \times 3!$ .

Gabarito: Alternativa b.

**Questão 178 – Habilidade 14**

Diariamente, uma residência consome 20 160 Wh. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões 6 cm x 8 cm. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, 24 Wh por centímetro de diagonal. O proprietário dessa residência quer produzir, por dia, exatamente a mesma quantidade de energia que sua casa consome.

Qual deve ser a ação desse proprietário para que ele atinja o seu objetivo?

- a) Retirar 16 células.
- b) Retirar 40 células.
- c) Acrescentar 5 células.
- d) Acrescentar 20 células.
- e) Acrescentar 40 células.

Resolução:

A cada retângulo de dimensões 6 cm . 8 cm, temos uma diagonal de 10 cm. Assim, por dia, cada célula produz  $10 \cdot 24 = 240$  Wh.

100 células produzem  $100 \cdot 240 = 24000$  Wh.

Assim, temos 3840 Wh a mais que o consumo inicial, logo, percebemos que  $\frac{3840}{240} = 16$ .

Assim, devemos retirar 16 células.

Gabarito: Alternativa a.

**Questão 180 – Habilidade 23**

Um executivo sempre viaja entre as cidades A e B, que estão localizadas em fusos horários distintos. O tempo de duração da viagem de avião entre as duas cidades é de 6 horas. Ele sempre pega um voo que sai de A às 15h e chega à cidade B às 18h (respectivos horários locais).

Certo dia, ao chegar à cidade B, soube que precisava estar de volta à cidade A, no máximo, até as 13h do dia seguinte (horário local de A).

Para que o executivo chegue à cidade A no horário correto e admitindo que não haja atrasos, ele deve pegar um voo saindo da cidade B, em horário local de B, no máximo à(s)

- a) 16h.
- b) 10h.
- c) 7h.
- d) 4h.
- e) 1h.

Resolução:

Admitindo-se que o tempo de voo de ida e volta seja o mesmo (6h), quando o executivo decolou de A às 15h, a hora local em B era  $18h - 6h = 12h$ . Assim, entre as cidades A e B, há uma diferença de fuso horário de 3 horas.

Quando em A forem 13h, em B serão 10h da manhã.

Para chegar nesse horário, considerando as 6h de voo, deverá decolar de B às 4h.

Gabarito: Alternativa d.

### ENEM 2015

#### Questão 147 – Habilidade 24

Numa cidade, cinco escolas de samba (I, II, III, IV e V) participaram do desfile de Carnaval. Quatro quesitos são julgados, cada um por dois jurados, que podem atribuir somente uma dentre as notas 6, 7, 8, 9 ou 10. A campeã será a escola que obtiver maior pontuação na soma de todas as notas emitidas. Em caso de empate, a campeã será a que alcançar a maior soma das notas atribuídas pelos jurados no quesito Enredo e Harmonia. A tabela mostra as notas do desfile desse ano no momento em que faltava somente a divulgação das notas do jurado B no quesito Bateria.

Quesitos	1. Fantasia e Alegoria		2. Evolução e Conjunto		3. Enredo e Harmonia		4. Bateria		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Escola I	6	7	8	8	9	9	8		55
Escola II	9	8	10	9	10	10	10		66
Escola III	8	8	7	8	6	7	6		50
Escola IV	9	10	10	10	9	10	10		68
Escola V	8	7	9	8	6	8	8		54

Quantas configurações distintas das notas a serem atribuídas pelo jurado B no quesito Bateria tornariam campeã a Escola II?

- a) 21
- b) 90
- c) 750
- d) 1250
- e) 3125

Resolução:

- 1) As escolas I, III e V não podem ser campeãs, pois o número máximo de pontos que podem conseguir é 65, 60 e 64, respectivamente.
- 2) Em caso de empate, a escola II será campeã, pois ganha no quesito Enredo e Harmonia.
- 3) A escola II será campeã se as pontuações de II e IV forem:

Escola II	Escola IV
10	8
10	7
10	6
9	7
9	6
8	6

- 4) Em cada uma dessas 6 possibilidades, as outras 3 escolas podem ser avaliadas de 5 possíveis maneiras.
- 5) O número de configurações possíveis é, pois:  $6 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 750$ .

Gabarito: Alternativa c.

**Questão 149 – Habilidade 07**

Para o modelo de um troféu foi escolhido um poliedro P, obtido a partir de cortes nos vértices de um cubo. Com um corte plano em cada um dos cantos do cubo, retira-se o canto, que é um tetraedro de arestas menores do que metade da aresta do cubo. Cada face do poliedro P, então, é pintada usando uma cor distinta das demais faces. Com base nas informações, qual é a quantidade de cores que serão utilizadas na pintura das faces do troféu?

- a) 6

- b) 8
- c) 14
- d) 24
- e) 30

Resolução:

Ao retirarmos de cada canto de um cubo, um tetraedro cujas arestas são menores que a metade da aresta do cubo, obtemos um sólido com 6 faces octogonais e 8 faces triangulares. Assim, se cada face for pintada com uma cor diferente das demais, serão necessárias  $(6 + 8)$  cores = 14 cores

Gabarito: Alternativa c.

**Questão 162 – Habilidade 05**

Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1 080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m. Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir

- a) 105 peças.
- b) 120 peças.
- c) 210 peças.
- d) 243 peças.
- e) 420 peças.

Resolução:

Como  $540 = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^1$ ;  $810 = 2^1 \cdot 3^4 \cdot 5^1$  e  $1\,080 = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5^1$ , o máximo divisor comum entre os três é  $2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 270$ . O comprimento de cada peça deverá ser divisor de 270 cm e, como deve ser o maior possível e menor que 2 m (200 cm), será de 135 cm. A quantidade de peças obtidas foi:

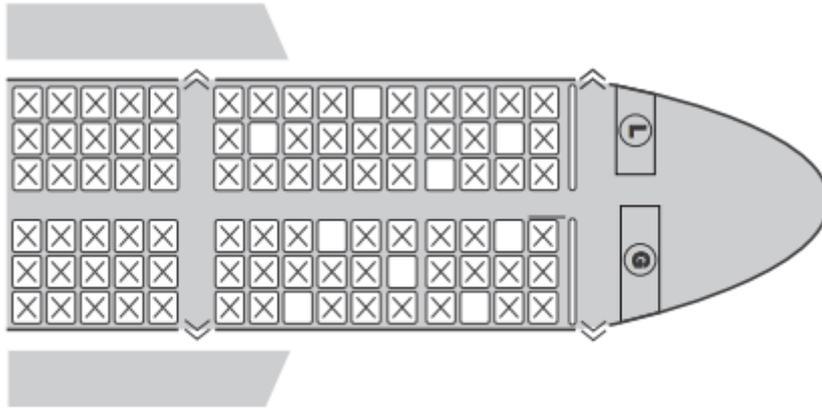
$$(40 \cdot 540 + 30 \cdot 810 + 10 \cdot 1\,080) \div 135 = 420.$$

Gabarito: Alternativa e.

**Questão 164 – Habilidade 02**

Uma família composta por sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o site de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo site, as poltronas

ocupadas estão marcadas com X e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: [www.gebh.net](http://www.gebh.net). Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

- a)  $\frac{9!}{2!}$   
 b)  $\frac{9!}{7! \times 2!}$   
 c)  $7!$   
 d)  $\frac{5!}{2!} \times 4!$   
 e)  $\frac{5!}{4!} \times \frac{4!}{3!}$

Resolução:

I) O número de maneiras de escolher os 7 lugares para as pessoas, entre os 9 disponíveis, é:

$$C_{9,7} = \binom{9}{7} = \frac{9!}{7!2!}$$

II) Para cada maneira da escolha dos lugares, podem-se permutar as 7 pessoas da família, assim, o total de formas de acomodar essa família é:

$$\frac{9!}{7!2!} \times 7! = \frac{9!}{2!}$$

Gabarito: Alternativa a.

Desse modo, temos a seguinte tabela:

Tabela 2: Ano do ENEM, número da questão na prova azul e habilidade avaliada

Ano	Questão	Habilidade
ENEM 2009	173	02
ENEM 2010	165	02
	170	04
	176	04
ENEM 2011	174	02
ENEM 2012	177	03
	144	04
	178	29
ENEM 2013	138	02
	165	02
ENEM 2014	163	02
	149	04
	178	14
	180	23
ENEM 2015	164	02
	162	05
	149	07
	147	24

Fonte: A autora.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma educação de qualidade é a que contribui na formação dos estudantes em diversos aspectos para que desempenhem seu papel de cidadão no mundo. (BRASIL, 2013). Desse modo, conseguiremos transformar a realidade em que vivemos por meio do ensino de qualidade.

Com base nessa citação, as avaliações em larga escala vêm fazendo parte do cenário atual da educação brasileira, passando a ter papel de destaque como indicadores para a verificação da melhoria de políticas públicas educacionais que buscam uma educação de qualidade.

No Brasil, existem vários indicadores como, por exemplo, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a Prova Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o Exame Nacional para Certificação de Competências da Educação de Jovens e Adultos (ENCCEJA), o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), entre outros.

Como visto anteriormente, esta pesquisa aponta indícios que, o ENEM está bem estruturado. No que diz respeito:

- a sua elaboração, que é baseada numa matriz de referência com competências e habilidades;
- às questões retiradas do Banco Nacional de Itens (BNI), que passam por testes antes de serem validadas;
- à prova como um todo, que consegue atingir seus objetivos, ressaltando o pensamento e não a memorização dos conteúdos;
- ao resultado da prova que é calculado pela TRI, por permitir uma melhor comparação dos resultados obtidos entre as edições.

Este trabalho teve por objetivo identificar os itens de Análise Combinatória da avaliação da área de Matemática e suas Tecnologias no ENEM, analisando a abrangência da Matriz de Referência que norteia o exame com relação às competências e habilidades avaliadas nos exames de 2009 a 2015.

A escolha do tema foi motivada pela importância dada ao assunto como visto nos documentos oficiais, e optamos pelo ENEM porque este exame passou a ser a avaliação de maior impacto e interesse da sociedade brasileira por possuir grande adesão e programas de iniciativas criadas pelo governo por meio de bolsas.

Assim, nos baseando na tabela a seguir fizemos uma nova com os itens anteriormente analisados.

Tabela 3: Relação entre competências, habilidades e eixos cognitivos – Matemática e suas Tecnologias.

Competências de área	DL <sup>11</sup>	CF <sup>12</sup>	SP <sup>13</sup>	CA <sup>14</sup>	EP <sup>15</sup>
C1	H1	H2	H3	H4	H5
C2	H6	H7	H8	H9	-
C3	H10	H11	H12	H13	H14
C4	-	H15	H16	H17	H18
C5	H19	H20	H21	H22	H23
C6	-	-	H24	H25	H26
C7	-	H27	H28	H29	H30

Fonte: Rabelo (2013, p.63)

A seguir enumeramos as questões de Análise Combinatória do ENEM de 2009 a 2015 com base na tabela 5.1, como por exemplo, a Q1 é a primeira questão de Combinatória de 2009, a Q2 é a primeira questão de Combinatória de 2010 e assim sucessivamente.

<sup>11</sup> Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

<sup>12</sup> Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

<sup>13</sup> Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

<sup>14</sup> Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

<sup>15</sup> Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Tabela 4: Relação entre competências e habilidades nas questões de Análise Combinatória na avaliação do ENEM de 2009 a 2015.

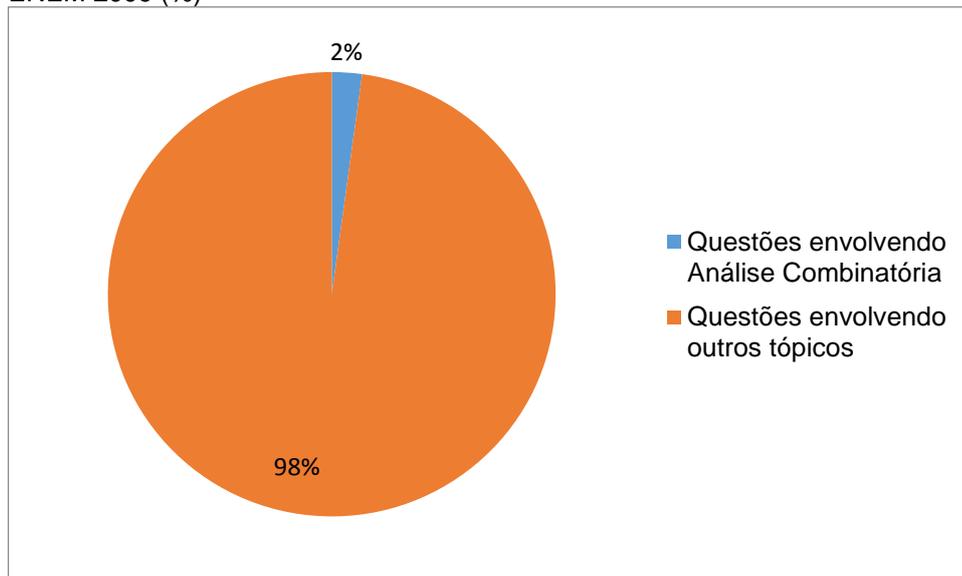
Habilidades de área	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
H02	Q1						
	Q2						
	Q5						
	Q9						
	Q10						
	Q11						
	Q15						
H03	Q6						
H04	Q3						
	Q4						
	Q7						
	Q12						
H05	Q16						
H07		Q17					
H14			Q13				
H23					Q14		
H24						Q18	
H29							Q8

Fonte: A autora.

Algumas considerações podem ser vistas, como por exemplo, a Análise Combinatória vem sendo avaliada na maioria das vezes nas habilidades H02 (identificar padrões numéricos ou princípios de contagem) e H04 (avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas) e as competências da área C4 não possuem nenhum item em nenhuma habilidade.

Apresentaremos alguns gráficos quantitativos referentes às análises realizadas referentes às questões de Análise Combinatória. Assim como foi analisado, apresentamos abaixo sete gráficos de setores que correspondem a cada ano da análise fixada inicialmente.

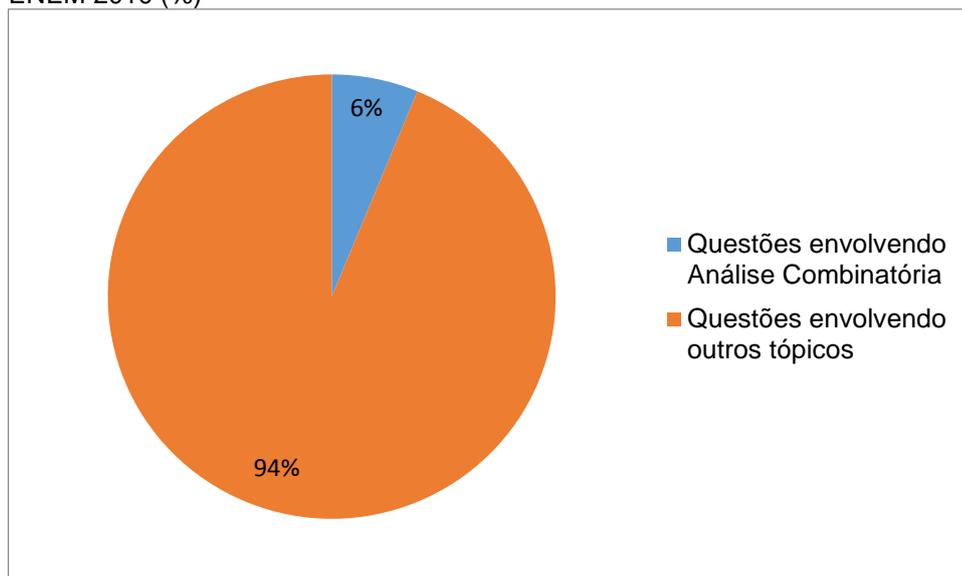
Gráfico 2: ENEM 2009 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 2), no exame de 2009 apenas uma questão abordava conteúdos referentes à Análise Combinatória.

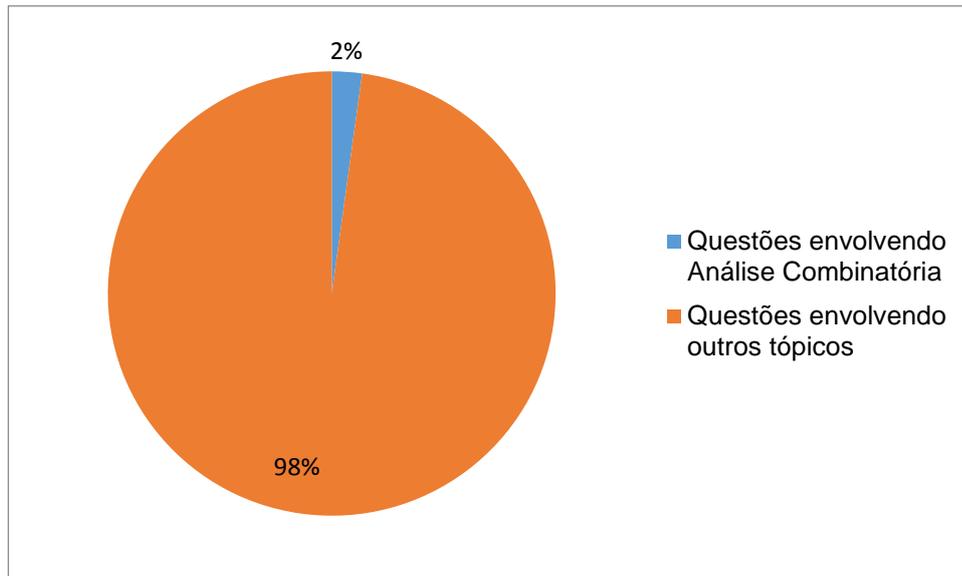
Gráfico 3: ENEM 2010 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 3), no exame de 2010 apenas três questões abordavam conteúdos referentes à Análise Combinatória.

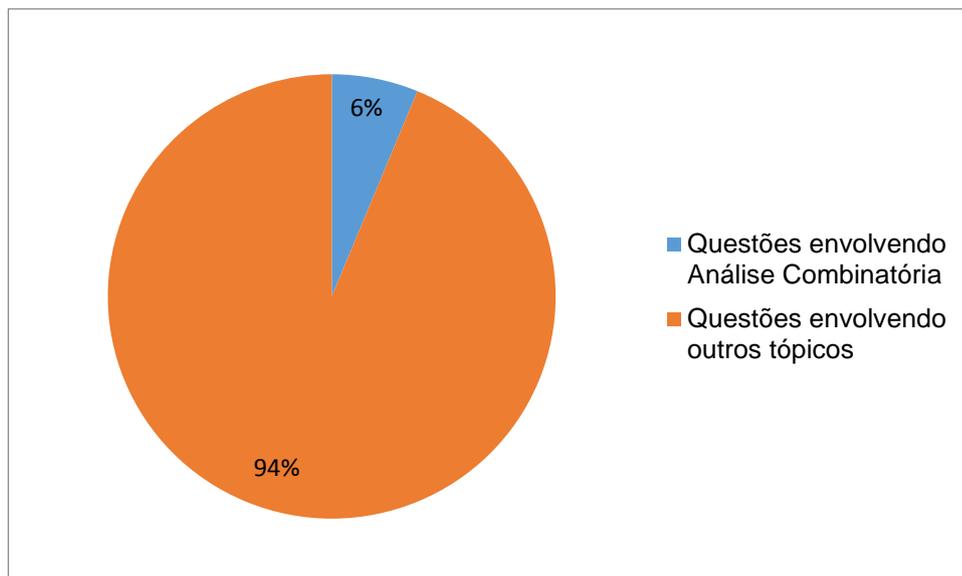
Gráfico 4: ENEM 2011 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 4), no exame de 2011 apenas uma questão abordava conteúdos referentes à Análise Combinatória.

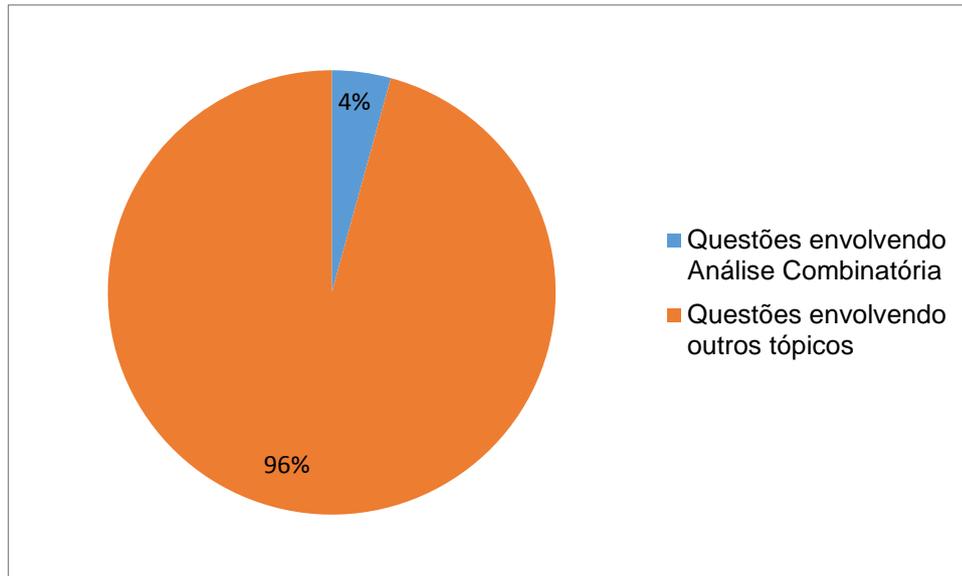
Gráfico 5: ENEM 2012 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 5), no exame de 2012 apenas três questões abordavam conteúdos referentes à Análise Combinatória.

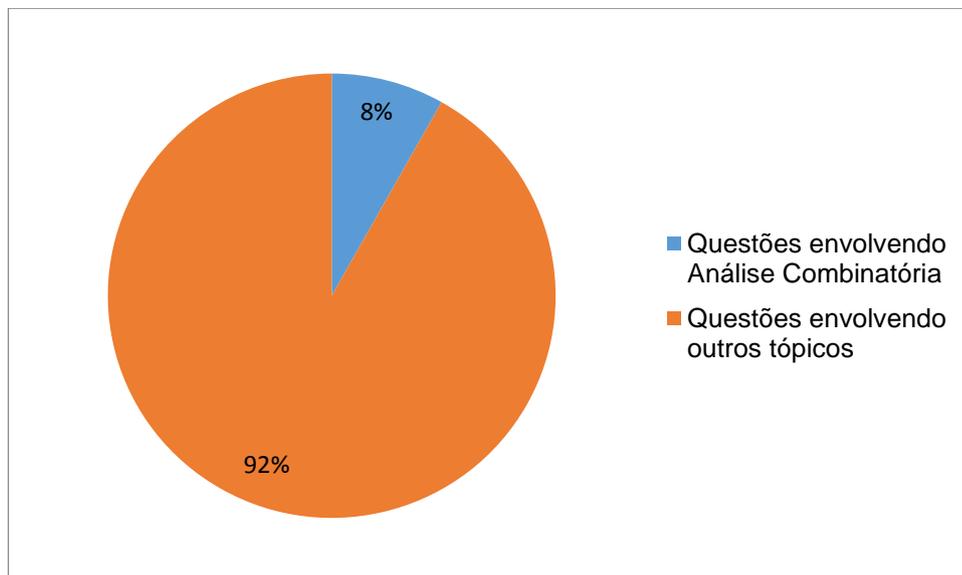
Gráfico 6: ENEM 2013 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 6), no exame de 2013 apenas duas questões abordavam conteúdos referentes à Análise Combinatória.

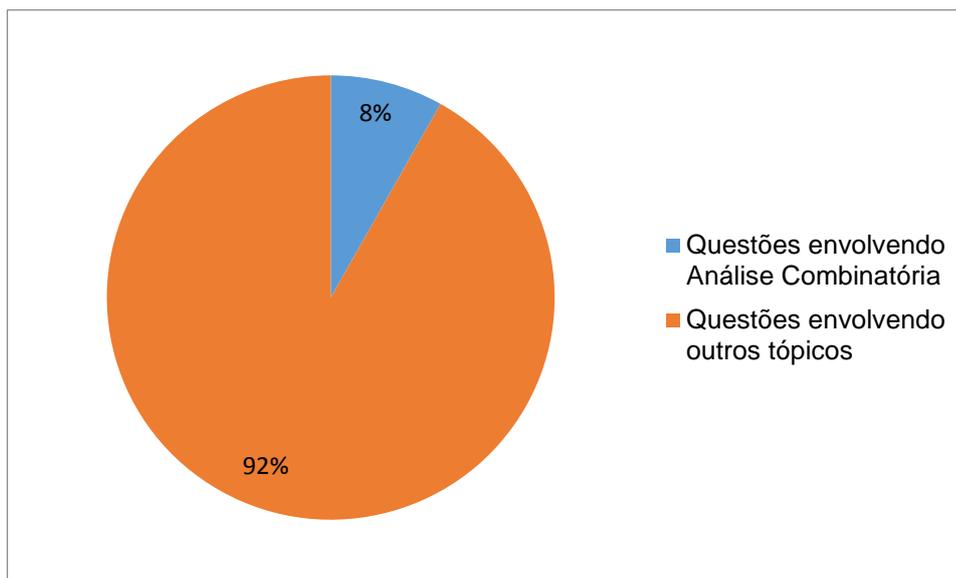
Gráfico 7: ENEM 2014 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 7), no exame de 2014 apenas quatro questões abordavam conteúdos referentes à Análise Combinatória.

Gráfico 8: ENEM 2015 (%)



FONTE: A autora.

Como podemos observar no gráfico de setores (Gráfico 8), no exame de 2015 apenas quatro questões abordavam conteúdos referentes à Análise Combinatória.

Com isso, podemos observar as análises de duas maneiras, especificamente em relação às competências e em um formato mais amplo, através dos gráficos. Tendo assim, uma visão mais ampla e de melhor compreensão dos resultados que obtivemos.

Com base nos dados apresentados, poderia-se utilizar a TRI para verificar o que a maioria dos respondentes considerou como correto ou analisar as alternativas levando em conta o fato de não serem gabarito e sim distratores.

Assim nossa expectativa é de que as análises das questões apresentadas e discutidas possam, de fato, contribuir para a formação de professores seja inicial, continuada ou especializada, bem como de pesquisadores na área.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D.F., TAVARES, H.R., VALLE, R.C. (2000). **Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações**. Associação Brasileira de Estatística: São Paulo.

ASSIS, Lázaro Rangel Silva de; SANTOS, Jean Martins de Arruda. **Uma análise do eixo estatística e probabilidade do ensino médio da base nacional comum curricular**. IX Encontro Paraibano de Educação Matemática, Paraíba, p.7-19, nov. 2016. Anais.

BARBOSA, Ezequiel Ferreira; MASCARENHAS, Suely Aparecida do Nascimento. A perspectiva do letramento no processo de avaliação em larga escala. **Educa**, Porto Velho (ro), v. 1, n. 2, p.121-136, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/1204>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Documento preliminar**. MEC. Brasília, DF, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – 2ª versão**. MEC. Brasília, DF, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base**. MEC. Brasília, DF, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conferência Nacional de Educação. (2013) **Documento Referência Elaborado pelo Fórum Nacional de Educação**. Brasília: CONAE/MEC.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **ENEM – Documento Básico**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Enem 2002 – Relatório Pedagógico**. Brasília, dezembro 2002. Disponível em: <[http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/subcategoria/4/page/1/item\\_page/30](http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/subcategoria/4/page/1/item_page/30)>. Acessado em: abril, 2017.

\_\_\_\_\_. **Inep divulga resultados de Enem por escola e município**. Notícias do Enem. Brasília, 08 fev 2006. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-resultados-do-enem-2005-por-escola-e-municipio/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-resultados-do-enem-2005-por-escola-e-municipio/21206)>. Acesso em: abril, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Inep indica a nota mínima 400 no Enem 2009 como critério de certificação para o ensino médio**. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-indica-a-nota-minima-400-no-enem-2009-como-criterio-de-certificacao-para-o-ensino-medio/21206](http://inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-indica-a-nota-minima-400-no-enem-2009-como-criterio-de-certificacao-para-o-ensino-medio/21206)>. Acesso em: fevereiro, 2017.

\_\_\_\_\_. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil. Brasília: MEC/SEF, v. 1, 1998. BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Informativo Enem 2005**. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Leis, etc. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo. Editora do Brasil, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, v. 2, Brasília: SEF/MEC, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental: ciclo I** / Secretaria Municipal de Educação – São Paulo: SME / DOT, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**. 1º e 2º ciclos. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**. 3º e 4º ciclos. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, Matemática e Tecnologias**. Ensino Médio. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Ministério da Educação, Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: **PNLD 2007: Alfabetização Matemática e Matemática**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: **PNLD 2011: Matemática anos finais do Ensino Fundamental**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: **PNLD 2012: Matemática Ensino Médio**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: **PNLD 2013: Alfabetização Matemática e Matemática**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2012.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: **PNLD 2014: Matemática anos finais do Ensino Fundamental**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

\_\_\_\_\_. **Portal do Ministério da Educação**. Brasília, MEC/SEF, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Proposta à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior**. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Nota Pública da Assessoria de Comunicação Social/MEC - **Proposta à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, v. 1, 1998.

CARVALHO, José Ivanildo Felisberto de. **Média Aritmética nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE, 2011.

DAVIS, Philip & HERSH, Reuben. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

DI DIO, R. A. T. **A pesquisa educacional no Brasil**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 60, n. 136, p. 461-629, out./dez. 1974.

DIEHL, Astor Antonio. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido versus pedagogia dos conteúdos*. In.: SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias críticas do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

GOMES, Fabrício Pereira; ARAÚJO, Richard Medeiros de. **Pesquisa Quanti- Qualitativa em Administração: uma visão holística do objeto em estudo**. Seminários em Administração, v. 8, 2005.

GOUVEIA, A. J. **Origem social, escolaridade e ocupação**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 32, p. 3-30, fev. 1980.

HYMANN, Hebert. **Planejamento e análise da pesquisa: princípios, casos e processos**. Rio de Janeiro: Lidaador, 1967.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional de Cursos: Relatório-Síntese**. Brasília: INEP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): relatório pedagógico 2009-2010** / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília: O Instituto, 2013.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados ENEM 2011-2012**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/microdados>>. Acessado em: abril, 2017.

LI, Denise Leyi. **O novo Enem e a plataforma Sisu: efeitos sobre a migração e a evasão estudantil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARQUES, M. O. **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. 3. ed. rev. Ijuí, RS: Ed. da Unijuí, 2006, 134 p.

PINSONNEAULT, A. & KRAEMER, K. L. **Survey research in management information systems: na assesment**. Journal of Management Information System, 1993.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1972.

RABELO, Mauro. **Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro**. Rio de Janeiro. SBM, 2013.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS, J. G. **História da Avaliação: do exame à avaliação diagnóstica**. In: V Semana Acadêmica da UFU, 2008. Uberlândia. Anais... Uberlândia, 2008.

SILVA, Monalisa Cardoso. **A combinatória: abordagem em documentos oficiais, em resultados de pesquisas e em livros didáticos do Ensino Fundamental**. 2016.

TRIPODI, T.; FELLIN, P.; MEYER, H.J. **Análise da pesquisa social: diretrizes para o uso de pesquisa em serviço social e ciências sociais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

## 8. ANEXO

### ANEXO A - Competências (ENEM período 1998-2008)

- I. Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- II. Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
- III. Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- V. Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

## ANEXO B - Habilidades (ENEM período 1998-2008)

1. Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.
2. Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação.
3. Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações.
4. Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.
5. A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.
6. Com base em um texto, analisar as funções da linguagem, identificar marcas de variantes linguísticas de natureza sociocultural, regional, de registro ou de estilo, e explorar as relações entre as linguagens coloquial e formal.
7. Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia, em diferentes processos de sua geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas.
8. Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos.
9. Compreender o significado e a importância da água e de seu ciclo para a manutenção da vida, em sua relação com condições socioambientais, sabendo quantificar variações de temperatura e mudanças de fase em processos naturais e de intervenção humana.
10. Utilizar e interpretar diferentes escalas de tempo para situar e descrever transformações na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera, origem e evolução da vida, variações populacionais e modificações no espaço geográfico.

11. Diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, físico ou químico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos
12. Analisar fatores socioeconômicos e ambientais associados ao desenvolvimento e às condições de vida e saúde de populações humanas, por meio da interpretação de diferentes indicadores.
13. Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana.
14. Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.
15. Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades.
16. Analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental.
17. Na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais.
18. Valorizar a diversidade dos patrimônios etnoculturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.
19. Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza históricogeográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.
20. Comparar processos de formação socioeconômica, relacionando-os com seu contexto histórico e geográfico.

21. Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais.

ANEXO C - Classificação e percentual esperado para os índices de dificuldade na TRI

Classificação	Valores de $b$	% esperado
Muito fáceis	até -1,28	10%
Fáceis	de -1,27 a -0,52	20%
Medianos	de -0,51 a 0,51	40%
Difíceis	de 0,52 a 1,27	20%
Muito difíceis	1,28 ou mais	10%

## ANEXO D - Matriz de referência ENEM

### **EIXOS COGNITIVOS (comuns a todas as áreas de conhecimento)**

- I. Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
- II. Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
- III. Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- V. Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

### **Matriz de Referência de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**

Competência de área 1 - Aplicar as tecnologias da comunicação e da informação na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

H1 - Identificar as diferentes linguagens e seus recursos expressivos como elementos de caracterização dos sistemas de comunicação.

H2 - Recorrer aos conhecimentos sobre as linguagens dos sistemas de comunicação e informação para resolver problemas sociais.

H3 - Relacionar informações geradas nos sistemas de comunicação e informação, considerando a função social desses sistemas.

H4 - Reconhecer posições críticas aos usos sociais que são feitos das linguagens e dos sistemas de comunicação e informação.

Competência de área 2 - Conhecer e usar língua(s) estrangeira(s) moderna(s) como instrumento de acesso a informações e a outras culturas e grupos sociais\*.

H5 – Associar vocábulos e expressões de um texto em LEM ao seu tema.

H6 - Utilizar os conhecimentos da LEM e de seus mecanismos como meio de ampliar as possibilidades de acesso a informações, tecnologias e culturas.

H7 – Relacionar um texto em LEM, as estruturas linguísticas, sua função e seu uso social.

H8 - Reconhecer a importância da produção cultural em LEM como representação da diversidade cultural e linguística.

Competência de área 3 - Compreender e usar a linguagem corporal como relevante para a própria vida, integradora social e formadora da identidade.

H9 - Reconhecer as manifestações corporais de movimento como originárias de necessidades cotidianas de um grupo social.

H10 - Reconhecer a necessidade de transformação de hábitos corporais em função das necessidades cinestésicas.

H11 - Reconhecer a linguagem corporal como meio de interação social, considerando os limites de desempenho e as alternativas de adaptação para diferentes indivíduos.

Competência de área 4 - Compreender a arte como saber cultural e estético gerador de significação e integrador da organização do mundo e da própria identidade.

H12 - Reconhecer diferentes funções da arte, do trabalho da produção dos artistas em seus meios culturais.

H13 - Analisar as diversas produções artísticas como meio de explicar diferentes culturas, padrões de beleza e preconceitos.

H14 - Reconhecer o valor da diversidade artística e das inter-relações de elementos que se apresentam nas manifestações de vários grupos sociais e étnicos.

Competência de área 5 - Analisar, interpretar e aplicar recursos expressivos das linguagens, relacionando textos com seus contextos, mediante a natureza, função, organização, estrutura das manifestações, de acordo com as condições de produção e recepção.

H15 - Estabelecer relações entre o texto literário e o momento de sua produção, situando aspectos do contexto histórico, social e político.

H16 - Relacionar informações sobre concepções artísticas e procedimentos de construção do texto literário.

H17 - Reconhecer a presença de valores sociais e humanos atualizáveis e permanentes no patrimônio literário nacional.

Competência de área 6 - Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes linguagens como meios de organização cognitiva da realidade pela constituição de significados, expressão, comunicação e informação.

H18 - Identificar os elementos que concorrem para a progressão temática e para a organização e estruturação de textos de diferentes gêneros e tipos.

H19 - Analisar a função da linguagem predominante nos textos em situações específicas de interlocução.

H20 - Reconhecer a importância do patrimônio linguístico para a preservação da memória e da identidade nacional.

Competência de área 7 - Confrontar opiniões e pontos de vista sobre as diferentes linguagens e suas manifestações específicas.

H21 - Reconhecer em textos de diferentes gêneros, recursos verbais e não-verbais utilizados com a finalidade de criar e mudar comportamentos e hábitos.

H22 - Relacionar, em diferentes textos, opiniões, temas, assuntos e recursos linguísticos.

H23 - Inferir em um texto quais são os objetivos de seu produtor e quem é seu público alvo, pela análise dos procedimentos argumentativos utilizados.

H24 - Reconhecer no texto estratégias argumentativas empregadas para o convencimento do público, tais como a intimidação, sedução, comoção, chantagem, entre outras.

Competência de área 8 - Compreender e usar a língua portuguesa como língua materna, geradora de significação e integradora da organização do mundo e da própria identidade.

H25 - Identificar, em textos de diferentes gêneros, as marcas linguísticas que singularizam as variedades linguísticas sociais, regionais e de registro.

H26 - Relacionar as variedades linguísticas a situações específicas de uso social.

H27 - Reconhecer os usos da norma padrão da língua portuguesa nas diferentes situações de comunicação.

Competência de área 9 - Entender os princípios, a natureza, a função e o impacto das tecnologias da comunicação e da informação na sua vida pessoal e social, no desenvolvimento do conhecimento, associando-o aos conhecimentos científicos, às linguagens que lhes dão suporte, às demais tecnologias, aos processos de produção e aos problemas que se propõem solucionar.

H28 - Reconhecer a função e o impacto social das diferentes tecnologias da comunicação e informação.

H29 - Identificar pela análise de suas linguagens, as tecnologias da comunicação e informação.

H30 - Relacionar as tecnologias de comunicação e informação ao desenvolvimento das sociedades e ao conhecimento que elas produzem.

### **Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias**

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

### **Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H1 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 – Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

H5 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

H7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

H9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e (ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência de área 6 – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e (ou) do eletromagnetismo.

H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Competência de área 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

### **Matriz de Referência de Ciências Humanas e suas Tecnologias**

Competência de área 1 - Compreender os elementos culturais que constituem as identidades.

H1 - Interpretar historicamente e/ou geograficamente fontes documentais acerca de aspectos da cultura.

H2 - Analisar a produção da memória pelas sociedades humanas.

H3 - Associar as manifestações culturais do presente aos seus processos históricos.

H4 - Comparar pontos de vista expressos em diferentes fontes sobre determinado aspecto da cultura.

H5 - Identificar as manifestações ou representações da diversidade do patrimônio cultural e artístico em diferentes sociedades.

Competência de área 2 - Compreender as transformações dos espaços geográficos como produto das relações socioeconômicas e culturais de poder.

H6 - Interpretar diferentes representações gráficas e cartográficas dos espaços geográficos.

H7 - Identificar os significados histórico-geográficos das relações de poder entre as nações.

H8 - Analisar a ação dos estados nacionais no que se refere à dinâmica dos fluxos populacionais e no enfrentamento de problemas de ordem econômico-social.

H9 - Comparar o significado histórico-geográfico das organizações políticas e socioeconômicas em escala local, regional ou mundial.

H10 - Reconhecer a dinâmica da organização dos movimentos sociais e a importância da participação da coletividade na transformação da realidade histórico-geográfica.

Competência de área 3 - Compreender a produção e o papel histórico das instituições sociais, políticas e econômicas, associando-as aos diferentes grupos, conflitos e movimentos sociais.

H11 - Identificar registros de práticas de grupos sociais no tempo e no espaço.

H12 - Analisar o papel da justiça como instituição na organização das sociedades.

H13 - Analisar a atuação dos movimentos sociais que contribuíram para mudanças ou rupturas em processos de disputa pelo poder.

H14 - Comparar diferentes pontos de vista, presentes em textos analíticos e interpretativos, sobre situação ou fatos de natureza histórico-geográfica acerca das instituições sociais, políticas e econômicas.

H15 - Avaliar criticamente conflitos culturais, sociais, políticos, econômicos ou ambientais ao longo da história.

Competência de área 4 - Entender as transformações técnicas e tecnológicas e seu impacto nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

H16 - Identificar registros sobre o papel das técnicas e tecnologias na organização do trabalho e/ou da vida social.

H17 - Analisar fatores que explicam o impacto das novas tecnologias no processo de territorialização da produção.

H18 - Analisar diferentes processos de produção ou circulação de riquezas e suas implicações socioespaciais.

H19 - Reconhecer as transformações técnicas e tecnológicas que determinam as várias formas de uso e apropriação dos espaços rural e urbano.

H20 - Selecionar argumentos favoráveis ou contrários às modificações impostas pelas novas tecnologias à vida social e ao mundo do trabalho.

Competência de área 5 - Utilizar os conhecimentos históricos para compreender e valorizar os fundamentos da cidadania e da democracia, favorecendo uma atuação consciente do indivíduo na sociedade.

H21 - Identificar o papel dos meios de comunicação na construção da vida social.

H22 - Analisar as lutas sociais e conquistas obtidas no que se refere às mudanças nas legislações ou nas políticas públicas.

H23 - Analisar a importância dos valores éticos na estruturação política das sociedades.

H24 - Relacionar cidadania e democracia na organização das sociedades.

H25 – Identificar estratégias que promovam formas de inclusão social.

Competência de área 6 - Compreender a sociedade e a natureza, reconhecendo suas interações no espaço em diferentes contextos históricos e geográficos.

H26 - Identificar em fontes diversas o processo de ocupação dos meios físicos e as relações da vida humana com a paisagem.

H27 - Analisar de maneira crítica as interações da sociedade com o meio físico, levando em consideração aspectos históricos e (ou) geográficos.

H28 - Relacionar o uso das tecnologias com os impactos socioambientais em diferentes contextos histórico-geográficos.

H29 - Reconhecer a função dos recursos naturais na produção do espaço geográfico, relacionando-os com as mudanças provocadas pelas ações humanas.

H30 - Avaliar as relações entre preservação e degradação da vida no planeta nas diferentes escalas.

ANEXO E – Lei nº 9.131  
LEGISLAÇÃO CITADA ANEXADA PELA COORDENAÇÃO DE ESTUDOS  
LEGISLATIVOS - CEDI

LEI Nº 9.131, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995

Altera dispositivos da Lei nº  
4.024, de 20 de dezembro de  
1961, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte  
Lei:

.....  
Art. 7º-B As entidades mantenedoras de instituições de ensino superior,  
sem finalidade lucrativa, deverão:

I - elaborar e publicar em cada exercício social demonstrações financeiras,  
com o parecer do conselho fiscal, ou órgão similar;

II - manter escrituração completa e regular de todos os livros fiscais, na  
forma da legislação pertinente, bem como de quaisquer outros atos ou operações que  
venham a modificar sua situação patrimonial, em livros revestidos de formalidades  
que assegurem a respectiva exatidão;

III - conservar em boa ordem, pelo prazo de cinco anos, contado da data  
de emissão, os documentos que comprovem a origem de suas receitas e a efetivação  
de suas despesas, bem como a realização de quaisquer outros atos ou operações  
que venham a modificar sua situação patrimonial;

IV - submeter-se, a qualquer tempo, a auditoria pelo Poder Público;

V - destinar seu patrimônio a outra instituição congênere ou ao Poder  
Público, no caso de encerramento de suas atividades, promovendo, se necessário, a  
alteração estatutária correspondente;

VI - comprovar, sempre que solicitada pelo órgão competente:

a) a aplicação dos seus excedentes financeiros para os fins da instituição  
de ensino;

b) a não-remuneração ou concessão de vantagens ou benefícios, por  
qualquer forma ou título, a seus instituidores, dirigentes, sócios, conselheiros ou  
equivalentes.

Parágrafo único. A comprovação do disposto neste artigo é indispensável, para fins de credenciamento e credenciamento da instituição de ensino superior.

\* Artigo acrescido pela Lei nº 9.870, de 23/11/1999.

Art. 7º-C As entidades mantenedoras de instituições privadas de ensino superior comunitárias, confessionais e filantrópicas ou constituídas como fundações não poderão ter finalidade lucrativa e deverão adotar os preceitos do art. 14 do Código Tributário Nacional e do art. 55 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, além de atender ao disposto no art. 7º-B.

\* Artigo acrescido pela Lei nº 9.870, de 23/11/1999.

Art. 7º-D As entidades mantenedoras de instituições de ensino superior, com finalidade lucrativa, ainda que de natureza civil, deverão elaborar, em cada exercício social, demonstrações financeiras atestadas por profissionais competentes.

\* Artigo acrescido pela Lei nº 9.870, de 23/11/1999.