



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Jonas Santana Gomes da Silva

**Análise técnica em provas de matemática na seleção para o 6^o
ano do Colégio Militar do Recife em 2018, 2019 e 2020 .**

RECIFE
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Jonas Santana Gomes da Silva

**Análise técnica em provas de matemática na seleção para o 6^o
ano do Colégio Militar do Recife em 2018, 2019 e 2020 .**

Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pedro dos Santos

RECIFE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586a

Silva, Jonas Santana Gomes da Silva

Análise técnica em provas de matemática na seleção para o 6º ano do Colégio Militar do Recife em 2018, 2019 e 2020 . / Jonas Santana Gomes da Silva Silva. - 2021.
94 f. : il.

Orientador: Marcelo Pedro dos Santos.
Inclui referências e apêndice(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), Recife, 2021.

1. Análise Técnica.. 2. Provas de seleção do CMR.. 3. Habilidades na BNCC.. I. Santos, Marcelo Pedro dos, orient.
II. Título

CDD 510

JONAS SANTANA GOMES DA SILVA

Análise técnica em provas de matemática na seleção para o 6º ano do Colégio Militar do Recife em 2018, 2019 e 2020.

Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT do Departamento de Matemática da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Aprovado em 23/06/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Pedro dos Santos (Orientador)– UFRPE

Prof. Dr. Paulo Roberto Ferreira dos Santos Silva – UFRN

Prof. Dr. Eudes Mendes Barboza– PROFMAT/UFRPE

Dedico este trabalho a minha família, e de forma especial a minha noiva, que me deu todo o apoio necessário.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus por estar sempre presente ao longo da minha vida. Agradeço aos meus pais José Gomes e Isabel Cristina , que sempre me deram apoio em todos os momentos da minha vida , e também a minha noiva Alana Tiane , que está comigo em todos os momentos dessa caminhada acadêmica. A todos os professores do Profmat em rede nacional , e em especial aos professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelos conhecimentos passados e pela atenção prestada. Ao meu orientador Marcelo Pedro dos Santos por toda sua paciência e orientações ao longo da realização deste trabalho. Gostaria de agradecer também a todos os meus alunos que fizeram as provas de seleção do Colégio Militar do Recife , visto que sem eles eu nunca teria conhecido as provas analisadas neste trabalho . Aos colegas de mestrado: Adolfo , Anderson , Antony , Aveilson , Bruno , Celso , Cícero , Dalvisson , Ebenézer , Igor , João Luís , Jorge , José Marcos , Juvino , Kleivson , Marcelo , Márcio , Neiviton , Paulo , Ricardo e Welerson pelos 2 anos de convivência e companheirismo

demonstrado ao longo de todo processo. Aos meus amigos da graduação Marcos Hélder , Eriverton Barbosa e Diego José que sempre me apoiaram em busca do conhecimento.

"Se há uma característica comum aos grande campeões em qualquer área de atividade, é a habilidade de manter o foco."(Michael Jordan)

Resumo

Este estudo terá por finalidade apresentar aos professores de matemática e estudantes do ensino fundamental uma investigação de dados e informações obtidas ao se fazer uma análise técnica das provas de seleção de matemática dos anos de 2018, 2019 e 2020 para o 6º ano do Colégio Militar do Recife (CMR), analisando competências, habilidades, os objetos de conhecimento abordados, nível de dificuldade das questões, coerência com a série que é proposta a prova de seleção e a coerência entre as questões e os referencias solicitados aos candidatos no ato de inscrição do exame. Esta análise será feita a partir da associação de cada questão das provas de matemática com uma ou mais habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este trabalho foi dividido em 4 capítulos. No 1º capítulo será discutido e aprofundado o conceito de competências e habilidades, com a definição da BNCC e a visão de outros autores. No 2º capítulo será apresentado o código alfanumérico usado na BNCC e o código criado para auxiliar neste trabalho, além da análise das questões de acordo com a Unidade Temática proposta pela BNCC. No 3º capítulo, será apresentada uma análise estatística das questões com gráficos feito a partir das Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades encontradas. No 4º capítulo será apresentada a proposta de ensino a partir das habilidades encontradas ao longo da prova. Com a realização dessa pesquisa espera-se contribuir assim para a formação de professores e conseqüentemente uma melhor preparação para os alunos que pretendem realizar tal exame.

Palavras-chave: Análise Técnica; Provas de seleção do CMR; Habilidades na BNCC.

Abstract

The purpose of this study is to present to mathematics teachers and elementary school students an investigation of data and information obtained by making a technical analysis of the math selection tests of the years 2018, 2019 and 2020 for the 6th year of the Colégio Militar do Recife (CMR), analyzing competences, skills, the objects of knowledge addressed, level of difficulty of the questions, consistency with the series that is proposed, the selection test and the consistency between the questions and the references requested from the candidates at the time of registration of the exam. This analysis will be done from the association of each question of the math tests with one or more skills contained in the National Common Curricular Base (BNCC). This work was divided into 4 chapters. In the first chapter, the concept of competences and skills will be discussed and deepened, with the definition of the BNCC and the view of other authors. In the 2nd chapter, the alphanumeric code used in the BNCC and the code created to assist in this work will be presented, in addition to the analysis of the questions according to the Thematic Unit proposed by the BNCC. In the 3rd chapter, a statistical analysis of the questions with graphs made from the Thematic Units, Objects of Knowledge and Skills found will be presented. In the 4th chapter, the teaching proposal will be presented based on the skills found throughout the test. With the realization of this research, it is expected to contribute thus to the formation of teachers and consequently a better

Keywords: Technical analysis; CMR selection tests; Skills at BNCC.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Código Alfanumérico	27
Figura 2 – Questão 11.(2018/2019)	29
Figura 3 – Questão 17.(2018/2019)	30
Figura 4 – Questão 18.(2019/2020)	32
Figura 5 – Questão 15. (2018/2019)	33
Figura 6 – Questão 16. (2019/2020)	35
Figura 7 – Questão 8. (2020/2021)	36
Figura 8 – Questão 11. (2019/2020)	38
Figura 9 – Questão 03. (2019/2020)	39
Figura 10 – Questão 06. (2020/2021)	40
Figura 11 – Questão 20. (2018/2019)	42
Figura 12 – Questão 20. (2019/2020)	43
Figura 13 – Questão 3. (2020/2021)	44
Figura 14 – Gráfico 1 - Distribuição por Unidades Temáticas	47
Figura 15 – Gráfico 2 - Percentual das Unidades Temáticas	47
Figura 16 – Gráfico 3 - Distribuição Objetos de Conhecimento	48
Figura 17 – Gráfico 4 - Ranking Objetos de Conhecimento	49
Figura 18 – Gráfico 5 - Objetos de Conhecimento por Unidade Temática	50
Figura 19 – Gráfico 6 - Habilidades por ano de Ensino	51
Figura 20 – Gráfico 7 - Ranking Habilidades	51
Figura 21 – Gráfico 8 - Dificuldades da Questões	53
Figura 22 – Gráfico 9 - Percentuais dos Níveis de Dificuldades	53
Figura 23 – Questão 17.(2019/2020)	56
Figura 24 – Questão 5.(2019/2020)	57
Figura 25 – Questão 6.(2019/2020)	59
Figura 26 – Questão 7.(2019/2020)	59
Figura 27 – Questão 10.(2018/2019)	61
Figura 28 – Questão 14.(2018/2019)	62
Figura 29 – Questão 15.(2019/2020)	64
Figura 30 – Questão 19.(2019/2020)	64
Figura 31 – Questão 19.(2018/2019)	67
Figura 32 – Questão 12.(2019/2020)	68
Figura 33 – Questão 13.(2019/2020)	70
Figura 34 – Questão 16.(2018/2019)	70

Sumário

	Introdução	13
1	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	16
1.1	Competências e Habilidades conforme a BNCC	16
1.2	O Conceito de Competências	18
1.3	Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental	20
1.4	Manual do Candidato CMR	22
2	ANÁLISE DAS QUESTÕES A PARTIR DAS HABILIDADES PRESENTES NA BNCC	26
2.1	Matriz de Referência da BNCC no Ensino de Matemática do 5º ano ao 7º ano do Ensino Fundamental	26
2.2	Análise das Questões das provas de seleção	28
2.2.1	Números	29
2.2.2	Álgebra	33
2.2.3	Geometria	36
2.2.4	Grandezas e Medidas	38
2.2.5	Probabilidade e Estatística	42
3	ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS PROVAS DE 2018/2019, 2019/2020 E 2020/2021	46
3.1	Unidades Temáticas	46
3.2	Objetos de Conhecimento	48
3.3	Habilidades	50
3.4	Dificuldade das Questões	52
4	APLICAÇÕES EM SALA DE AULA	55
4.1	As Operações Matemáticas	55
4.1.1	Aula 1	55
4.1.1.1	Objetivos	55
4.1.1.2	Metodologia:	56
4.1.2	Aula 2	58
4.1.2.1	Objetivos	58
4.1.2.2	Metodologia	58
4.1.2.3	Resolução Comentada	60

4.2	Unidades de Medida	60
4.2.1	Aula 1	61
4.2.1.1	Objetivos	61
4.2.1.2	Metodologia	61
4.2.2	Aula 2	63
4.2.2.1	Objetivos	63
4.2.2.2	Metodologia	63
4.2.2.3	Resoluções Comentadas	65
4.3	Problemas envolvendo Grandezas	66
4.3.1	Aula 1	66
4.3.1.1	Objetivos	66
4.3.1.2	Metodologia	67
4.3.2	Aula 2	69
4.3.2.1	Objetivos	69
4.3.2.2	Metodologia	69
4.3.2.3	Resoluções Comentadas	71
	Conclusão	72
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – OBJETOS DE CONHECIMENTO E HA- BILIDADES DO 5º ANO DO ENSINO FUN- DAMENTAL	74
	APÊNDICE B – OBJETOS DE CONHECIMENTO E HA- BILIDADES 6º ANO DO ENSINO FUN- DAMENTAL	78
	APÊNDICE C – OBJETOS DE CONHECIMENTO E HA- BILIDADES DO 7º ANO DO ENSINO FUN- DAMENTAL	83
	APÊNDICE D – TABELA DA ANÁLISE DAS PROVAS POR UNIDADE TEMÁTICA	88
	APÊNDICE E – TABELA DO NÚMERO DE QUESTÕES POR UNIDADE TEMÁTICA	89
	APÊNDICE F – TABELA DO NÚMERO DE APARIÇÕES POR OBJETO DE CONHECIMENTO	90

APÊNDICE G – TABELA DO NÚMERO DE APARIÇÕES POR HABILIDADE	92
APÊNDICE H – TABELA DE DIFICULDADE POR QUES- TÃO	94

Introdução

Anualmente é aplicada pelo Colégio Militar de Recife (CMR) uma prova de seleção a candidatos que queiram ingressar ao colégio no 6º ano do Ensino Fundamental. O CMR subordinado à Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial (DEPA), que é um subsistema do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), faz parte do conjunto de colégios militares existentes no Brasil hoje. A missão do colégio, segundo o site do próprio CMR é de:

"ministrar a educação básica, nos níveis fundamental, do 6º ao 9º ano, e médio, do 1º ao 3º ano, em consonância com a legislação federal da educação nacional, obedecendo às leis e aos regulamentos em vigor, segundo valores, costumes e tradições do Exército Brasileiro, com o objetivo de assegurar a formação do cidadão e de despertar vocações para a carreira militar". (RECIFE, 2014)

Em cada ano é disponibilizado um manual do candidato ao aluno no ato de inscrição para a prova de seleção, isso ocorre no segundo semestre do ano em questão e tal manual recebe a nomenclatura de acordo com o ano que será realizado a prova e o ano em que o aluno se matriculará, caso aprovado. Portanto, as provas dos anos de 2018, 2019 e 2020 que serão avaliadas, tem o manual do candidato como sendo 2018/2019 (RECIFE, 2018), 2019/2020 (RECIFE, 2019) e 2020/2021 (RECIFE, 2020), respectivamente.

Ao analisar os manuais dos candidatos nota-se que nos manuais 2018/2019 e 2019/2020, a prova de seleção consistia em 2 etapas, realizadas em dias diferentes, cujo primeira etapa era composta por 20 questões objetivas de matemática, e se classificava pra segunda fase quem obtivesse no mínimo 50% dos acertos. Na segunda fase, era realizado um exame contendo questões objetivas de língua portuguesa, tal que 30% da nota era composto pela redação. Entretanto, no manual 2020/2021 a prova de seleção foi realizada em apenas uma etapa que aconteceu em um mesmo dia, em que o exame constava de 12 questões objetivas de português, 12 questões objetivas de matemática, e a redação, no qual a nota final foi composta pela média aritmética entre os resultados obtidos separadamente em matemática, português e redação.

Dentro desse contexto, a partir das experiências vividas como docente, constatou-se que uma parte dos aprovados nesse exame de seleção não eram alunos que terminavam o 5º ano do Ensino Fundamental em outras escolas, e sim, alunos que terminaram o 6º ano do Ensino Fundamental ou até mesmo o 7º ano do Ensino Fundamental, e depois de aprovados na prova de seleção, optavam por voltar anos do Ensino Fundamental para ingressar no CMR. Um fato que corrobora com essa percepção é de que o próprio CMR, estabeleceu um limite de idade que consiste em ter menos de 13 anos completados no dia

1º de Janeiro do ano da matrícula no CMR para os alunos que queiram ingressa ao 6º ano. Dessa maneira, pretendemos verificar se algum elemento da prova favorece esse fenômeno.

Nossa hipótese é de que analisando as questões de matemática contidas nas provas dos anos citados, é possível notar que as questões têm uma dificuldade acima do que é proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018). Motivado pela beleza e dificuldades dessas questões, pensou-se em analisar mais profundamente o fenômeno descrito no parágrafo anterior e para isso, procurará verificar quais competências e habilidades propostas na BNCC estão sendo exigidas no exame do CMR.

Portanto, o principal objetivo deste trabalho é analisar se as competências e habilidades requeridas no exame do CMR, estão de acordo com o que é proposto pela BNCC, associando cada questão a uma ou mais habilidades, a fim de possibilitar uma melhor visualização acerca de quais habilidades foram encontradas e a quantidade que cada uma delas aparecem, com o intuito de averiguar a coerência entre as provas de seleção do 6º ano e as habilidades contidas na BNCC. Sendo assim, a amostra será qualitativa, visto que proporcionará uma análise mais específica do problema de pesquisa proposto.

A partir dos dados coletados nas ações descritas, serão organizados gráficos com categorias de acordo com a série de ensino em que se encontra tal habilidade. As habilidades serão descritas com o código alfa numérico abordado na BNCC, facilitando a identificação das habilidades.

Com as respostas das perguntas que guiam este trabalho, uma das possíveis consequências será direcionar as ações dos alunos que pretendem se preparar pra fazer a prova de seleção, e também orientar pais ou responsáveis com relação a dificuldade do exame que eles estão propondo aos seus filhos ou responsabilizados. Além disso, serão propostas aulas para o 6º ano do Ensino Fundamental baseada nas questões das provas analisadas, com o intuito de auxiliar professores de matemática do ano em questão. Diante disso, a pesquisa foi estruturada em 4 capítulos caracterizados a seguir:

No Capítulo 1 é feita uma fundamentação teórica acerca das classificações sobre competências, não só pela BNCC, mas também a especificação de tais conceitos por outros autores, além de descrever as competências gerais da educação básica e as competências específicas de matemática no Ensino Fundamental, mostrando a estruturação proposta na BNCC. Além disso, é apresentado o conceito de habilidade, conforme a BNCC, que será o norteador do trabalho, além dos objetos de conhecimento exigidos pelo manual do candidato disponibilizado pelo CMR.

No Capítulo 2 será explicado o código alfanumérico da BNCC para a descrição das habilidades e apresentado um código alfanumérico criado para a descrição dos objetos de conhecimento desse trabalho. Em seguida será feita uma análise das questões contidas nas provas de acordo com sua Unidade Temática, selecionando algumas questões e relacionando-

as com uma ou mais habilidades da BNCC, além das resoluções das questões.

No Capítulo 3 será realizada uma análise estatística a partir da construção de gráficos, com o objetivo de possibilitar interpretações e conclusões possibilitadas pela análise retratada no capítulo anterior, com ênfase nos anos em que cada habilidade encontrada na prova é proposta pela BNCC.

No Capítulo 4 serão apresentadas propostas de aulas, a partir das habilidades mais encontradas ao longo das provas, designando sugestões aos professores. Desta forma, essa aulas também poderiam servir como referência a alunos que queiram realizar a prova de seleção do CMR, proporcionado um direcionamento relativo a quais objetos de conhecimento são mais presentes nas provas.

1 Competências e Habilidades

Neste capítulo, na primeira e segunda seção será apresentado um estudo sobre as competências e habilidades a partir das concepções da BNCC, seguido de um aprofundamento do conceito de competências a partir da visão de outros autores. Na terceira seção serão descritas as competências específicas do Ensino Fundamental segundo a BNCC, assim como a sua organização ao longo dos anos do Ensino Fundamental. Na quarta seção será apresentado uma análise dos manuais do candidato divulgados pelo CMR para a orientação da inscrição dos alunos, com enfoque nos objetos de conhecimento.

1.1 Competências e Habilidades conforme a BNCC

A BNCC é um documento de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), com o objetivo de normalizar as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo do período estudantil na educação básica. Tal documento foi criado a partir de princípios que constam no § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ([DIRETRIZES, 1996](#)) *"que visam a construção de uma sociedade coerente com a democracia vigente e a inclusão de todos os cidadãos"*.

No processo de elaboração da BNCC, ocorreu um mecanismo de construção participativo e colaborativo que está previsto desde a Constituição de 1988, visto que em seu artigo 210, já consta que *"serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais"* ([BRASIL, 2010](#))

Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a ordenar as ações no que se refere a formação de profissionais da educação no país, além de conduzir o processo avaliativo nas escolas, propiciando uma melhor organização em busca do pleno desenvolvimento educacional.

No que se refere a definição e propósito das competências, a BNCC nos diz que:

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socio emocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. ([BRASIL, 2018](#), p.8)

Sendo assim, a partir desta definição posta pela BNCC é possível notar que as

competências consistem em uma forma mais geral de orientar os cidadãos brasileiros em busca de um melhor exercício da cidadania através da educação básica, sem a determinação de normas mais focadas em suas respectivas áreas de conhecimento. Por isso, é importante a relação desse currículo em diferentes fases da vida do estudante, como é ressaltado a seguir na BNCC:

É imprescindível destacar que as competências gerais da Educação Básica, apresentadas a seguir, inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB.(BRASIL, 2018, p.8,9)

A seguir, tem-se as 10 competências gerais da Educação Básica que foi retirada da BNCC:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.9,10)

Ao analisar as competências gerais da BNCC, nota-se que a mesma aponta na direção de que as medidas a serem adotadas pelos docentes devem estar em consonância com o progresso das competências ao longo da vida do aluno. Isto deve acontecer, conforme a BNCC indica:

Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC. (BRASIL, 2018, p.13)

Entretanto, apesar desta designação dada pela BNCC para as suas competências, o conceito de competência é bastante discutido por diversos autores ao longo dos anos, assim como em outros documentos de parâmetros curriculares nacionais. A fim de uma melhor análise, tem-se a seguir o conceito de competência a partir da visão de outros parâmetros curriculares, além de autores do ramo educacional.

1.2 O Conceito de Competências

Na área da educação, o entendimento de competências busca apreender elementos que fornecem uma melhoria significativa na organização de um currículo escolar, devido às necessidades do mundo atual, tal como, aprimoramento do uso das tecnologias, com o finalidade de otimizar a tomada de decisão dos estudantes, perante as situações em que eles vão se deparar durante o seu cotidiano. Sobre a origem do termo competência, temos que:

O sentido original da palavra competência é de natureza jurídica, ou seja, diz respeito ao poder que tem uma certa jurisdição de conhecer e decidir sobre uma causa. Gradativamente, o significado estendeu-se, passando o termo a designar a capacidade de alguém para se pronunciar sobre determinado assunto, fazer determinada coisa ou ter capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade. (MURRIE, 2002)

Atualmente, o termo competências vem sendo utilizado principalmente em meios científicos, porém nem sempre foi assim. De acordo com Isambert-Jamati (1997 apud Murrie, 2002,p.31):

Isto não se trata simplesmente de modismo, visto que em relação ao seu significado, em esferas como as da educação e do trabalho, podem ser reveladores de mudanças na sociedade e na forma como um grupo social partilha certos significados. Em síntese, a ideia de competência retrata dois aspectos antagônicos mas solidários, que podem ser traduzidos de várias maneiras: interno e externo, implícito e explícito, o da visibilidade social e o da organização interna, o que na ação é observável e mais estandardizado e o que é mais ligado ao sujeito, portanto, singular e obscuro. (MURRIE, 2002, p.31)

Como ressalta Dias (2010), na educação o conceito de competências tem surgido como alternativa a outros conceitos, tais como, capacidade e aptidão, sendo a competência capaz de adequar um conjunto de tarefas a situações educativas facilitando a aprendizagem do sujeito. Na educação o conceito de competência nos remete como opção a capacidade, aptidão, potencialidade ou conhecimento. É a competência que permite ao estudante estruturar da melhor forma um conjunto de tarefas e de situações educativas. Sobre a caracterização acerca das competências, Perrenoud (2002), afirma que:

O reconhecimento de uma competência não passa apenas pela identificação de situações a serem controladas, de problemas a serem resolvidos, de decisões a serem tomadas, mas também pela explicitação dos saberes, das capacidades, dos esquemas de pensamento e das orientações éticas necessárias. Atualmente, define-se uma competência como a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio.(PERRENOUD, 2002, p.19)

Perrenoud (2002) ainda ressalta que tais conhecimentos são essenciais nas formação e capacitação de professores, sendo que sem eles, os professores teriam seus saberes e conceitos pedagógicos limitados.

Para Roldão (2003), “existe competência (ou competências) quando, perante uma situação, se é capaz de mobilizar adequadamente diversos conhecimentos prévios, selecioná-los e integrá-los adequadamente perante aquela situação ". (ROLDÃO, 2003). Baseando-se nessa afirmação é possível notar a importância do uso das competências na prática docente, visto que os profissionais da educação são os condutores dos estudantes no processo de aprendizagem.

Portanto, o surgimento de uma competência é proveniente de uma situação que implicará ao sujeito uma tomada de decisão que só será possível se houver o conhecimento prévio necessário para lidar com a ocasião. Sendo assim, a competência exige domínio

amplo de saberes, de modo a permitir ao sujeito fazer escolhas acertadas quando se depara com diferentes situações e contextos. A partir disso, competência significa, conhecimentos, informações, procedimentos, métodos e técnicas.

Com base no que foi mostrado anteriormente, pode-se concluir que as competências são de fundamental importância em uma construção de um currículo escolar, como o que ocorre no Currículo de Pernambuco do Ensino Fundamental de 2019 que sugere que *"educar por competências configura repensar e reorganizar os conteúdos, de tal modo que tenham sentido e significado para os estudantes"*.(PERNAMBUCO, 2019a, p.24)

Considerando o contexto criado a partir da definição de competências, e em articulação com as competências gerais da Educação Básica, a área de Matemática e, por consequência, o componente curricular de Matemática deve garantir aos alunos o desenvolvimento de competências específicas.

1.3 Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental

A Matemática compõe uma parte importante do currículo nacional, estando presente em maior parte do período estudantil do aluno, o qual deve ser submetido aos conceitos enunciados e expostos anteriormente. Além disso, a contribuição em conexão com outros campos de conhecimento é de suma importância para a promoção das competências gerais da BNCC. Com base nisso, a BNCC propõe as seguintes competências específicas para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental:

- 1.Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
- 2.Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
- 3.Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
- 4.Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- 5.Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, p.267)

Com a indicação dessas competências específicas feitas pela BNCC, nota-se que tais competências não são desenvolvidas em apenas 1 ano do período estudantil do aluno, e sim, durante um processo que se estende ao longo do ciclo do aluno durante a educação básica, mas, como estabelecer parâmetros ao longo do Ensino Fundamental, por exemplo. Para isso, a BNCC estruturou o processo de aprendizagem no Ensino Fundamental em 3 segmentos: Unidade Temática, Objetos de Conhecimento e Habilidades.

No que se refere ao ensino da Matemática, a BNCC propõe cinco unidades temáticas, que orientam a composição das habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. As unidades temáticas são Números ; Álgebra ; Geometria ; Grandezas e Medidas ; Probabilidade e Estatística. Em seguida, temos a finalidade de cada unidade temática, conforme a BNCC:

Números: desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. (BRASIL, 2018, p.268)

Álgebra: desenvolver um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2018, p.270)

Geometria: envolver o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. (BRASIL, 2018, p.271)

Grandezas e Medidas: propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorecendo a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). (BRASIL, 2018, p.273)

Probabilidade e Estatística: propor a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. (BRASIL, 2018, p.274)

Para uma melhor organização ao longo do Ensino Fundamental, dentro dessas unidades temáticas, são propostas objetos de conhecimento e habilidades. A seguir, a proposta de interação desses segmentos, segundo a BNCC:

Em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano. No entanto, é fundamental considerar que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada. A compreensão do papel que determinada habilidade representa no conjunto das aprendizagens demanda a compreensão de como ela se conecta com habilidades dos anos anteriores, o que leva à identificação das aprendizagens já consolidadas, e em que medida o trabalho para o desenvolvimento da habilidade em questão serve de base para as aprendizagens posteriores. Nesse sentido, é fundamental considerar, por exemplo, que a contagem até 100, proposta no 1º ano, não deve ser interpretada como restrição a ampliações possíveis em cada escola e em cada turma. Afinal, não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem, tão comum nessa etapa da escolaridade, e muito menos os conhecimentos prévios dos alunos. (BRASIL, 2018, p.276)

Segundo a BNCC, habilidades consistem em aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. Diante disso, identificou-se a possibilidade de análise das questões das provas de seleção para o 6º ano do CMR, associando cada questão a uma ou mais habilidade presente na BNCC, pois se for possível fazer essa associação dentro de uma coerência matemática, consequentemente as competências também seriam, dada a estrutura que a BNCC propõe.

1.4 Manual do Candidato CMR

No ato da inscrição para a seleção do CMR, os alunos têm todas as informações necessárias em um documento conhecido como Manual do Candidato. Nesta seção, serão relatados os objetos de conhecimento que o CMR indicou para que os alunos pudessem se preparar para a prova de Matemática nos anos de 2018, 2019 e 2020. Salienta-se que as provas são realizadas no segundo semestre do respectivo ano, para que os alunos possam ingressar no ano seguinte, por exemplo, o aluno que fez a prova em 2018, só ingressará no colégio em 2019. Pensando nisso, o CMR se refere aos manuais aqui descritos como Manual do Candidato 2018/2019, Manual do Candidato 2019/2020 e Manual do Candidato 2020/2021.

O objetivo desta seção é inicialmente observar como o manual do candidato aponta o caminho para os alunos, e se faz uso de conceitos em coerência com os termos da BNCC. Inicialmente, constata-se que os manuais do candidato 2018/2019 e 2019/2020 possuem a mesma listagem, como apresentado a seguir. Os objetos de conhecimento da matemática no manual do candidato 2018/2019 são:

a. Prova de Matemática

1) Números e operações: - identificar as classes e as ordens de um número natural; - identificar diferentes representações de um mesmo número racional; - relacionar as representações fracionária e decimal de um mesmo número racional em situações- problema; - resolver problemas que envolvam adição, subtração, multiplicação e divisão com números racionais; e - resolver problemas que envolvam noções de porcentagem (25%, 50% e 100%). ,

2) Espaço e Forma: - identificar as principais figuras geométricas e seus elementos; - determinar o perímetro e as áreas dos polígonos; - determinar o perímetro e a área de figuras planas em malha quadriculada; - identificar os sólidos geométricos; e - resolver problemas que envolvam o cálculo de volume de um paralelepípedo.

3) Grandezas e Medidas: - identificar horas e minutos, por meio da leitura de relógios e ponteiros; - resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km /m / cm /mm, km² / m² / cm² / mm² , kg / g / mg, l / ml; e - resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro e de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.

4) Tratamento da Informação: - ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas; e - ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos.([RECIFE, 2018](#), p.29), ([RECIFE, 2019](#), p.33)

No que se refere ao manual do candidato 2019/2020, é possível verificar no Anexo A do Recife (2019, p.33) que as indicações dos objetos de conhecimentos são rigorosamente as mesmas do manual do candidato 2018/2019.

Ao observar os objetos de conhecimento nestes manuais nota-se que o CMR não utilizou a divisão das Unidades Temáticas adotadas pela BNCC a partir da sua homologação em dezembro de 2017, visto que não fez uso das nomenclaturas Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; Probabilidade e Estatística. Portanto, tal escolha dificulta a relação das habilidades da BNCC com as pedidas no Manual, pois as Unidades Temáticas não são as mesmas. Além disso, o manual não faz uso da nomenclatura em forma de listagem de objetos de conhecimento, e sim, de objetivos a partir dos objetos, como "identificar as classes e as ordens de um número natural".

Ainda que o manual do Candidato 2018/2019 não adote as unidades temáticas descritas na BNCC, a utilização de objetivos podem ser entendidos como habilidades, dado que apontam aprendizagens essenciais dentro dos objetos de conhecimento presente nas unidades temáticas utilizadas pelo manual. Entretanto, o mesmo não acontece com o manual do candidato 2020/2021, como será mostrado a seguir:

Espera-se do candidato a capacidade de compreensão, interpretação e resolução de situações-problema envolvendo os itens elencados a seguir:

- 1) Números e Operações a) Sistema de numeração indo-arábico b) Classes e ordens de um número natural c) Adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais d) Expressões numéricas envolvendo números naturais e) Múltiplos e Divisores f) Mínimo Múltiplo Comum (MMC) g) Máximo Divisor Comum (MDC) h) Escrita, comparação e ordenação de frações e de números decimais i) Frações equivalentes j) Relações entre representações fracionária e decimal de um mesmo número k) Adição, subtração, multiplicação e divisão de frações e de números decimais l) Expressões numéricas envolvendo frações e números decimais m) Porcentagem n) Sistema de numeração Romano
- 2) Espaço e Forma a) Figuras geométricas e seus elementos b) Classificação de polígonos c) Perímetro e área de figuras planas d) Classificação de sólidos geométricos e) Planificação de sólidos geométricos f) Vistas de um objeto Tridimensional g) Volume de paralelepípedos
- 3) Grandezas e Medidas a) Medidas de comprimento, superfície, volume, capacidade, massa e tempo b) Múltiplos e submúltiplos de unidades de medida c) Transformação de unidades de medida d) Sistema monetário brasileiro
4. Tratamento da Informação a) Interpretação das informações em tabelas e em gráficos b) Organização das informações em tabelas e em gráficos c) Média Aritmética d) Probabilidade. (RECIFE, 2020, p.35)

Apesar de serem apresentados de formas diferentes foi possível verificar o padrão no uso das unidades temáticas nos 3 anos, o que facilita a comparação dos objetos de conhecimento entre os anos, possibilitando a verificação de acréscimos e decréscimos de objetos de conhecimento em cada unidade temática.

Na unidade temática Números e Operações o manual do candidato de 2020/2021 especifica os conteúdos em frações e números decimais, o que não acontece com os manuais do candidato dos anos anteriores que só se referem aos números racionais. O manual 2020/2021 também acrescentou o sistema de numeração romano a unidade temática Números e Operações.

Na unidade temática Espaço e Forma o manual do candidato 2020/2021 adiciona objetos de conhecimento como planificação de sólidos e vistas de um objeto tradicional e retira o objetivo de determinar perímetro e área de figuras planas em malhas quadriculadas encontrado nos manuais dos anos anteriores.

Na unidade temática Grandezas e Medidas é acrescentado o objeto de conhecimento Sistema monetário Brasileiro e retirado o objetivo de resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro e de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.

Na unidade temática Tratamento da informação foram acrescentados os objetos de conhecimento Média Aritmética e Probabilidade que não constavam nos manuais dos anos anteriores.

Em suma, vale ressaltar que as unidades temáticas não estão de acordo com o que é proposto pela BNCC, embora haja uma uniformidade nas mesmas ao longo dos 3 anos. Um aspecto a ser destacado é a não mudança na listagem do manual do candidato de 2018/2019 e 2019/2020, o que propicia uma conclusão de que os objetos de conhecimento permaneceram estáticos. Tais objetos de conhecimento poderiam ter sido retomados como é afirmado na BNCC, quando Brasil (2018, p. 276) diz que *"em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano"*.

2 Análise das questões a partir das habilidades presentes na BNCC

Inicialmente, neste capítulo serão apresentados elementos relevantes da matriz de referência da BNCC do 5º, 6º e 7º ano do Ensino Fundamental para a realização e compreensão do estudo a ser desenvolvido. Em seguida, haverá a análise específica de algumas questões das provas de seleção, com o intuito de uma melhor discussão acerca das provas. As questões serão organizadas e indicadas de acordo com as Unidade Temáticas propostas pela BNCC.

2.1 Matriz de Referência da BNCC no Ensino de Matemática do 5º ano ao 7º ano do Ensino Fundamental

A matriz proposta pela BNCC, ano a ano é estruturada a partir das unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. Uma vez que serão analisadas provas de seleção para o 6º ano, estima-se ser necessário a listagem das matrizes de referência dos anos de ensino mais próximos a fim de obter uma melhor análise.

Nos apêndices A , B e C serão apresentadas as matrizes do 5º ano ao 7º ano do Ensino Fundamental, visto que como se trata de uma prova de seleção para o 6º ano, em tese o aluno que tentará a seleção, só pode ter tido contato com as habilidades descritas para o 5º ano, conforme a BNCC. As habilidades descritas no 6º e 7º ano, servirão como norte, caso as habilidades do 5º ano não sejam compatíveis com as questões solicitadas na prova de seleção.

Na BNCC, cada habilidade é identificada com um código alfanumérico, cuja composição é a seguinte:

Figura 1 – Código Alfanumérico



Disponível em: <<https://misturadealegria.blogspot.com/2019/01/bncc-ensino-fundamental-anos-iniciais.html>>. (PERNAMBUCO, 2019b). Acesso em: 13 Fev. 2021

Portanto, neste estudo será usada essa identificação para uma melhor visualização das habilidades. Além disso, a fim de alcançar também identificação para os objetos de conhecimentos, será criado neste trabalho um código alfanumérico. O código seguirá o mesmo padrão do anterior, mas com as seguintes características:

- O primeiro par de letras indica as unidade temáticas, que são:
 1. NU = Números
 2. AL = Álgebra
 3. GE = Geometria
 4. GM = Grandezas e Medidas
 5. PE = Probabilidade e Estatística
- O primeiro par de números indica a série de ensino, ou seja, 5º(05),6º(06) ou 7º(07) ano.
- O segundo par de letras será OC que significa objeto de conhecimento.
- O segundo par de números indica a posição da habilidade na numeração sequencial dentro da unidade temática de cada ano.

Então, por exemplo, o código **NU05OC01**, se refere ao primeiro objeto de conhecimento do 5º ano, da unidade temática Números.

Posto isso, ressalta - se que constam nos apêndices A, B e C a relação dos objetos de conhecimento e as habilidades que cada objeto exige no ensino da matemática no 5º, 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, conforme a BNCC. Assim como as habilidades, cada objeto de conhecimento será relacionado ao código criado para este trabalho.

A partir do conhecimento prévio dessas habilidades é possível associá-las a cada questão contida na prova de seleção do CMR, e a organização feita nos apêndices com a divisão das habilidades dentro de sua unidade temática otimizará o processo de análise.

É importante ressaltar que ao analisar uma questão pode-se encontrar uma ou mais habilidades, assim como, um ou mais objeto de conhecimento. Portanto, as questões serão classificadas de acordo com a habilidade e objeto de conhecimento mais adequado ao propósito de apresentar uma melhor compreensão para os alunos.

2.2 Análise das Questões das provas de seleção

As questões utilizadas nessa análise estão presentes nas provas de seleção de 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021. Ao realizar a análise das questões das provas citadas, associando cada item a uma ou mais habilidades da BNCC, foi possível constatar que ao longo das provas surgiram itens que abordam habilidades dos 5º, 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.

A fim de obter uma melhor compreensão do nível de dificuldade exigido na provas, serão selecionados itens das provas de acordo com cada Unidade Temática proposta pela BNCC. Em seguida, será apresentada uma resolução comentada das questões, vale ressaltar que essa solução não é a solução oficial apresentada pelo CMR. A partir dessa solução, será constatado o nível de dificuldade da questão que será descrito como fácil, médio ou difícil, com base nos seguintes critérios objetivos :

- Aplicação direta da habilidade, ou seja, para resolver a questão, é só adequar a habilidade ao problema, sem a necessidade de uma interpretação mais aprofundada.
- Quantidade de habilidades presentes na questão.

Por fim, serão apresentados os referenciais matemáticos que consolidam a coerência matemática entre a questão e a habilidade associada. Os referenciais matemáticos serão verificados a partir das concepções de dois livros citados como referência bibliográfica para os alunos no manual de inscrição do exame de um dos anos avaliados, que são os os livros Silveira, (SILVEIRA, 2015) e Bianchini, (BIANCHINI, 2015).

2.2.1 Números

Figura 2 – Questão 11.(2018/2019)

Item 11 - Em um terminal de ônibus do Recife, os ônibus das 4 (quatro) linhas municipais saem diariamente, de acordo com os seguintes intervalos de tempo, apresentados no quadro abaixo:

Linhas Municipais	Intervalos de saída
A	De 10 em 10 minutos
B	De 12 em 12 minutos
C	De 15 em 15 minutos
D	De 25 em 25 minutos

Assim, se em um dia qualquer da semana os ônibus das 4(quatro) linhas saírem pontualmente às 7h15min da manhã, qual será o próximo horário, deste mesmo dia, no qual os ônibus dessas linhas sairão novamente ao mesmo tempo?

- A () 9h
- B () 9h 30min
- C () 9h 15min
- D () 12h
- E () 12h 15min

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidade:

(NU07OC01) Múltiplos e divisores de um número natural

(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.

Resolução Comentada: Para descobrir o horário basta calcular o mínimo múltiplo comum entre os intervalos dos ônibus, ou seja, M.M.C (10,12,15,25)= 300 , ou seja, os ônibus sairão juntos novamente 300 minutos após as 7H 15min, como 300 minutos são 5 horas, eles sairão juntos novamente as 12h15min.

Alternativa E.

Nível de Dificuldade: Fácil.

A questão exige uma habilidade descrita no 7º ano do Ensino Fundamental, abordando o conceito de Mínimo Múltiplo Comum dentro de um contexto social. A coerência matemática pode ser vista no livro de Siqueira (2015, p. 119-123), quando o mesmo trata o conceito de mínimo múltiplo comum, além de propor problemas baseado na vida social como exercícios.

Figura 3 – Questão 17.(2018/2019)

Item 17 – Vamos ajudar a Magali !!!

Magali foi à feira com R\$100,00 para comprar uma lista de frutas solicitadas pela sua mãe. Com base nas informações do quadro abaixo (Figura 01), e considerando que Magali comprou todos os itens constantes da lista na barraca da Mônica, qual será o valor do troco dessa despesa de Magali?

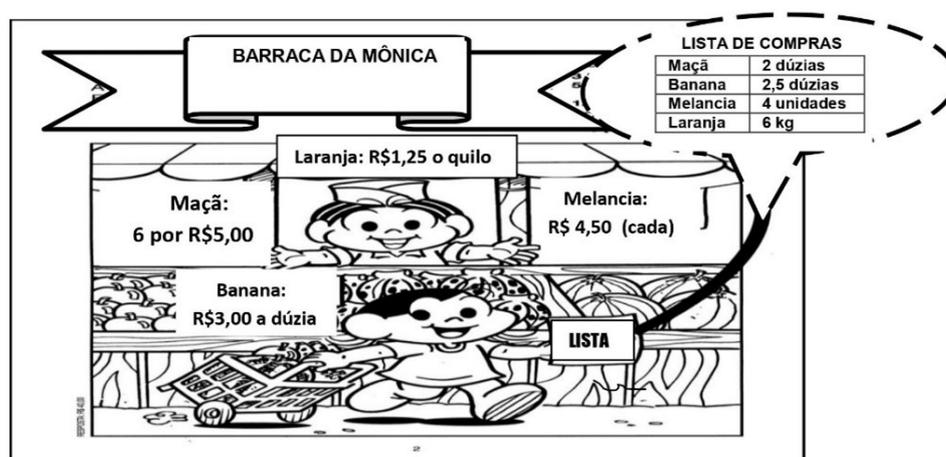


Figura 01

- A () R\$ 47,00
 B () R\$ 48,50
 C () R\$ 50,00
 D () R\$ 52,50
 E () R\$ 53,00

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidades:

(NU05OC06) Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita.

(EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal é finita por números naturais .

(NU05OC07) Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal é finita por números naturais.

(EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resolução Comentada: Verificando-se quanto Magali gastou com cada fruta separadamente:

Maça-> 6 por R\$5,00 , logo 2 dúzias serão R\$20,00.

Banana-> R\$ 3.00 a dúzia, logo 2,5 dúzias serão R\$7,50.

Melancia-> R\$4,50 cada, logo 4 unidades serão R\$ 18,00.

Laranja-> R\$1,25 o quilo, logo 6 kgs serão R\$ 7,50.

Portanto, Magali gastou $20 + 7,50 + 7,50 + 18,00 = 53,00$. Como ela levou 100 reais ela terá $100 - 53 = 47$ reais de troco.

Alternativa A.

Nível de dificuldade: Médio.

A questão analisada apresenta duas habilidades propostas pela BNCC no 5º ano do Ensino Fundamental, contemplando as operações com números racionais em forma de número decimal, a coerência matemática entre a habilidade e a questão pode ser verificada no livro de Bianchini (2015, p.205-224), quando autor apresenta diferentes formas de resolução de problemas envolvendo as operações com números decimais.

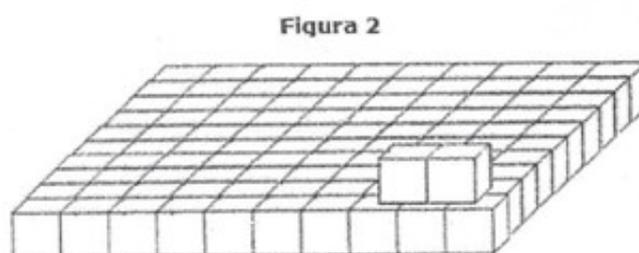
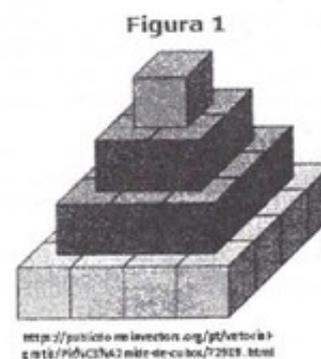
Figura 4 – Questão 18.(2019/2020)

18- Um funcionário vai construir uma pilha de caixas cúbicas de bombons no corredor de um supermercado com formato parecido com uma pirâmide como mostrado na Figura 1, ao lado, com o objetivo de aumentar as vendas.

Na Figura 2, temos a primeira camada de caixas de bombons finalizada com 100 caixas e o início da construção da segunda camada.

Nesse sentido, quantas caixas de bombom o funcionário vai acrescentar, além das 102 já postas, para construir a pilha de caixas completa, finalizando com apenas uma caixa na última camada?

- (A) 808 (B) 283 (C) 119 (D) 118 (E) 35



Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidades:

(NU06OC02) Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais e Divisão euclidiana.

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

Resolução Comentada: Nota-se que a partir da figura 1 que a quantidade de cubos por camada se trata dos números quadrado perfeito.

Na Figura 2, começamos por $100=10^2$, logo teremos, a soma:

$$10^2+9^2+8^2+7^2+6^2+5^2+4^2+3^2+2^2+1^2 = 385 \text{ cubos.}$$

Como já foram colocados 102 cubos, temos que faltam $385-102= 283$ cubos.

Alternativa B.

Nível de Dificuldade: Difícil.

O item analisado apresenta uma habilidade que é proposta no 6º ano do Ensino

Fundamental, considerando que o aluno deve compreender os números naturais em diferentes contextos. No caso da questão específica, o contexto foi de uma organização de caixas que era feita utilizando números naturais que são quadrados perfeitos. A coerência matemática pode ser constatada no livro de Silveira (2015, p. 69-72), quando é feita uma abordagem acerta da potenciação dos números naturais, incluindo a explicação do termo quadrado perfeito.

A unidade temática Números é a que apresenta questões mais diversificadas em relação aos objetos de conhecimentos exigidos. Tal diversidade, possibilitou a escolha de questões com níveis de dificuldades diferentes, além de objetos de conhecimento diferentes e habilidades presente em anos diferentes do Ensino Fundamental. Uma consideração a ser feita é de que interessantemente a questão fácil continha uma habilidade do 7º ano, enquanto a média e a difícil tinha habilidades do 5º e 6 ano.

2.2.2 Álgebra

Figura 5 – Questão 15. (2018/2019)

Item 15 - Os sólidos geométricos foram submetidos a 2 (duas) pesagens, conforme ilustração das balanças abaixo (Figuras 01 e 02). Sabendo que os pesos desses sólidos são: 500 g, 1 kg, $\frac{3}{2}$ kg e 2 kg e que sólido de mesmo nome tem pesos iguais, podemos concluir que o sólido geométrico **mais pesado** é identificado pelo nome de

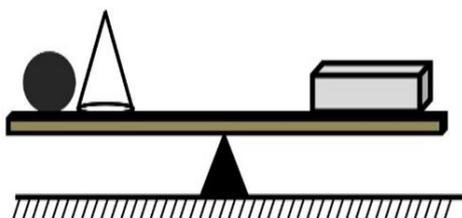


Figura 01 (1ª pesagem)

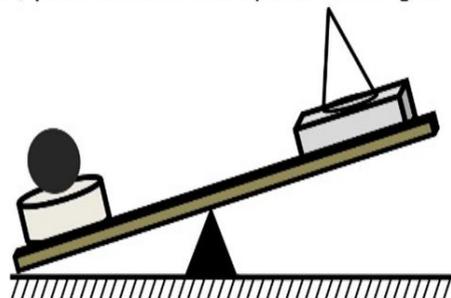


Figura 02 (2ª pesagem)

- A () cone.
- B () paralelepípedo.
- C () esfera.
- D () cilindro.
- E () pirâmide.

Habilidade:

(AL05OC01) Propriedades da igualdade e noção de equivalência.

(EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência.

Resolução Comentada: Basta observar o movimento da balança na Figura 02, que teoricamente, deveria cair para a o outro lado, já que o cone mudou de lado, mas isso não acontece, logo, podemos concluir que o cilindro é o mais pesado.

Alternativa D.

Nível de Dificuldade: Fácil.

O item analisado retrata uma habilidade no 5º ano do Ensino Fundamental, com um problema regularmente usando na introdução ao estudo da álgebra envolvendo balanças e objetos. A coesão entre a questão e a habilidade pode ser averiguada no livro de Bianchini (2015, p. 73), quando ele aborda como exercício, um problema como "A diferença entre dois números é 53. Determine a diferença entre seus sucessores. Justifique sua resposta."

Figura 6 – Questão 16. (2019/2020)



ENSINO FUNDAMENTAL
CONCURSO DE ADMISSÃO AO 6º ANO 2019/2020

Pág - 09

16- Veja abaixo trecho de uma reportagem publicada em uma revista em 02/09/2019.

Brasil termina Parapan de Lima com a melhor campanha da história

O Brasil encerrou neste domingo, 1º, sua participação nos Jogos Parapan-Americanos de Lima, no Peru, com a melhor campanha da história do evento. Com a última medalha de ouro, conquistada por Lauro Chaman no ciclismo de estrada, o Brasil superou o recorde anterior, que pertencia ao time do México, que na edição de 1999, na capital mexicana, conseguiu 307 medalhas e 121 ouros. O destaque da campanha brasileira foi o nadador pernambucano **Phelipe Rodrigues**, que conquistou oito pódios, sendo sete medalhas de ouro e uma de prata.



Nadador Phelipe Rodrigues conquistou oito medalhas em Lima (CPB/Divulgação)

Adaptado de <https://veja.abril.com.br/esporte/brasil-bate-recorde-e-termina-em-primeiro-no-parapan-de-lima/>

No quadro de medalhas ao lado, a quantidade de medalhas de ouro conquistadas por país estão na segunda coluna; as de prata, na terceira e as de bronze, na quarta. Na quinta coluna, estão os totais de medalhas conquistadas por país. A última linha (**Total de medalhas**) traz o total de medalhas de ouro, prata, bronze e o total das três medalhas conquistadas pelos 4 primeiros colocados. Algumas informações do quadro foram apagadas e substituídas por bolinhas.

País	Ouro	Prata	Bronze	Total de medalhas por país
1º Brasil	124	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2º Estados Unidos	<input type="text"/>	62	65	<input type="text"/>
3º México	55	<input type="text"/>	<input type="text"/>	158
4º Colômbia	47	36	50	133
Total de medalhas	284	255	<input type="text"/>	784

. Sabe-se que o número de medalhas de ouro conquistadas pelos americanos é igual número de medalhas de prata conquistadas pelos mexicanos.

Com base nas informações acima, responda: qual o total de medalhas conquistadas pelo Brasil?

(A) 784
(B) 291
(C) 308
(D) 251
(E) 343

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidade:

(AL05OC01) Propriedades da igualdade e noção de equivalência.

(EF05MA11) Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.

Resolução Comentada: Essa questão pode ser resolvida por diferentes estratégias, a seguir será apresentada apenas uma delas. Analisando a tabela temos que :

Seja o total de Medalha de ouro dos Usa, um termo desconhecido X. Logo, $x + 124 + 55 + 47 = 284$. Efetuando os cálculos, conclui-se que $x + 224 = 284$. Portanto, $x = 58$.

Agora nota-se que o total de medalha dos Usa, é dado por $58 + 62 + 65 = 185$.

Finalmente, denotando-se y para o total de medalhas do Brasil, temos que $y + 185 + 158 + 133 = 784$. Efetuando os cálculos, encontra-se $y + 476 = 784$. Portanto, $y = 308$.

Alternativa C.**Nível de Dificuldade:** Médio.

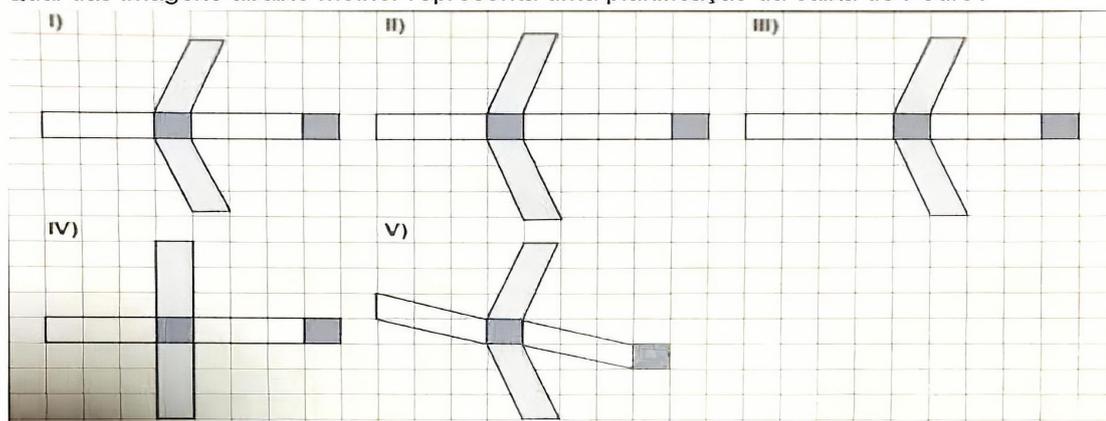
A questão analisado aborda uma habilidade do 5º ano do Ensino Fundamental que se refere ao cálculo inicial de um termo desconhecido no início do estudo da Álgebra. A coerência matemática entre a questão e a habilidade pode ser vista no livro de Bianchini (2015, p. 40-47), quando o mesmo retrata a adição e subtração de números naturais e propõe problemas para encontrar o termo desconhecido, como "Se carlos tivesse mais 8 reais, poderia comprar um sorvete por 1 real, um sanduíche por 8 reais e ainda lhe sobraria 1 real. Quantos reais Carlos tem?". (BIANCHINI, 2015, p.47)

Ao longo das 3 provas examinadas, só foi possível reconhecer poucos itens que abordassem objetos de conhecimento relativos a unidade temática Álgebra, e os itens encontrados apresentam diferentes habilidades do mesmo objeto de conhecimento. A partir da análise constatou-se que a Unidade Temática Álgebra não é bastante cobrada nas provas, e quando exigida, é feita apenas com questões que abordam conceitos introdutórios a Álgebra que será exigida em anos de ensino posteriores.

2.2.3 Geometria

Figura 7 – Questão 8. (2020/2021)

Questão 08 - Pedro tem oito anos de idade e, certo dia, sem ter com o que brincar, decidiu planificar uma caixa de papelão cujo formato era de um prisma oblíquo de base quadrada. Qual das imagens abaixo melhor representa uma planificação da caixa de Pedro?



- a) Imagem I
- b) Imagem II
- c) Imagem III
- d) Imagem IV
- e) Imagem V

Habilidade:

(GE05OC02) Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.

(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

Resolução Comentada: Note que o prisma é oblíquo, mas nem todas as suas faces laterais são paralelogramos quaisquer. A face lateral direita é um retângulo, e a face frontal é um paralelogramo. A partir disso, já eliminamos a alternativa D e E. Analisando as demais, a partir da malha quadriculada, verifica-se que as faces laterais das Imagens II e III possuem áreas diferentes, logo só nos resta a alternativa A.

Alternativa A.

Nível de Dificuldade: Médio.

O item analisado apresenta uma habilidade do 5º ano do Ensino Fundamental, destacando a planificação de um sólido geométrico em uma malha quadriculada. A coerência matemática entre o item e a habilidade é afirmada no livro de Silveira (2015, p. 91-92), quando no livro ele aborda exemplos de planificações de diferentes sólidos geométricos.

Ao analisar as questões das provas selecionadas, só foi possível encontrar o item anterior inserido a Unidade Temática Geometria, isto acontece pois as habilidades referentes aos conceitos de perímetro, área e volume são abordados na Unidade Temática Grandezas e Medidas, como mostraremos a seguir.

2.2.4 Grandezas e Medidas

Figura 8 – Questão 11. (2019/2020)

CMR
ENSINO FUNDAMENTAL
CONCURSO DE ADMISSÃO AO 6º ANO 2019/2020
Pág - 06

11- Considere a malha quadriculada abaixo composta de quadrados idênticos. Sobre as figuras numeradas de 1 a 5 criadas sobre essa malha, podemos afirmar que:

(A) A figura que tem o maior perímetro é a Figura 1.
(B) O perímetro da Figura 2 é menor que o da Figura 4.
(C) A figura que tem o menor perímetro é a Figura 4.
(D) O perímetro da Figura 5 é maior que o da Figura 3.
(E) Todas as figuras têm o mesmo perímetro.

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidade:

(GM05OC02) Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações.

(EF05MA20) Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes.

Resolução comentada: Note que para resolver a questão é apenas necessário o conceito de perímetro, como sendo a medida do contorno das figuras. Calculando os perímetros, temos:

Figura 1 -> 60 cm

Figura 2 -> 60 cm

Figura 3-> 60 cm

Figura 4-> 60 cm

Figura 5-> 60 cm.

Portanto as figuras têm o mesmo perímetro.

Alternativa E.

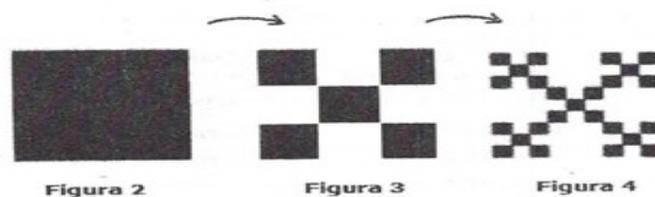
Nível de dificuldade: Fácil

A questão analisada retrata uma habilidade do 5º ano do Ensino Fundamental que exige o conceito inicial de perímetro como sendo a medida do contorno de uma figura, que no caso específico pode ser obtido pela soma dos lados. A coesão matemática entre a questão e a habilidade é fácil de ser constatada. Bianchini (2015, p. 282-283) aborda o conceito de perímetro de forma bem similar a questão proposta, inclusive, com exemplos em malhas quadriculada.

Figura 9 – Questão 03. (2019/2020)

03- Um fractal é um objeto geométrico, que pode ser dividido em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original. Repetindo-se o mesmo processo de divisão dado à imagem inicial nas imagens seguintes, nessa perspectiva, constroem-se figuras muito belas. Observe o exemplo de um fractal na Figura 1 ao lado.

Nas figuras abaixo, o lado do quadrado da Figura 2 mede 1 dm. Ele foi dividido em nove quadrados com áreas idênticas, cinco quadrados pretos e quatro quadrados brancos, obtendo a imagem da Figura 3. Em seguida, cada um dos nove quadrados da Figura 3 foi dividido em nove quadrados com áreas idênticas, sendo cinco quadrados pretos e quatro quadrados brancos, resultando a imagem da Figura 4. Com essas informações, responda qual é a soma das áreas de todos os quadrinhos pretos da Figura 4, em dm^2 .



(A) $\frac{1}{9}$

(B) $\frac{5}{9}$

(C) $\frac{5}{81}$

(D) $\frac{25}{81}$

(E) $\frac{125}{81}$

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>> Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidade:

(GM07OC03) Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas

como triângulos e quadriláteros.

(EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

Resolução comentada: Da figura 2 para a figura 3, note que cada quadradinho preto da figura 3 corresponde a $1/9$ da figura 2, assim, como cada quadradinho preto da figura 4, corresponde a $1/81$ da figura 2, como temos 25 quadradinhos pretos na figura 4, temos que a fração pedida será $25/81$.

Alternativa D.

Nível de Dificuldade: Médio

O item retrata uma habilidade do 7º ano do Ensino Fundamental, que associa a ideia de área com a decomposição de figuras planas, sendo o quadrado na situação descrita. A coerência matemática entre a questão e a habilidade pode ser averiguada no livro Silveira (2015, p. 255-262), quando o mesmo mostra a concepção de área a partir de uma abordagem inicial da medida metro quadrado.

Figura 10 – Questão 06. (2020/2021)

CADERNO DE PROVAS
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

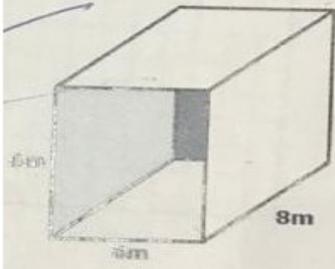
Questão 06 - Durante a Missão de Paz, criada pelo Conselho de Segurança das Nações Unidas em 10 de setembro de 2004, com o objetivo de restaurar a ordem no Haiti, o apoio logístico do Exército Brasileiro foi de fundamental importância no envio de suprimentos tanto para os militares envolvidos como para a população haitiana. Em uma dessas atividades de carregamento para envio de suprimentos do Brasil para o Haiti, o Capitão Airton recebeu a nobre missão de abastecer um contêiner com caixas em formato de cubo, de modo que:

- 1- todas as caixas são idênticas em formatos e medidas;
- 2- não pode sobrar espaço vazio no contêiner; e
- 3- deve-se usar o menor número de caixas possível.

Sabe-se que o contêiner tem formato de um paralelepípedo retângulo reto, cujas dimensões internas são 6 m de largura, 8 m de comprimento e 6 m de altura.

Com base nas informações dadas, determine o número de caixas que serão transportadas nesse contêiner.

a) 12
b) 24
c) 36
d) 146
e) 288



Fonte: Adaptado da Prova de um Candidato.

Habilidade:

(GM06OC01) Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.

(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

(NU07OC01) Múltiplos e divisores de um número natural.

(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.

Resolução Comentada: Note que as caixas a serem inseridas no contêiner devem ser de formato cúbico, sendo assim é preciso investigar o contêiner para descobrir qual a dimensão possível da aresta do cubo. As dimensões do contêiner são 6m de largura, 8m de comprimento e 6m de altura, logo, para se colocar o menor número de caixa em formato cúbico, a dimensão da aresta do cubo deve ser 2 cm, que é o maior divisor comum entre as medidas das dimensões do contêiner. Finalmente, calculando os volumes:

$$\text{contêiner: } 6 \times 6 \times 8 = 288 \text{ m}^3$$

$$\text{caixa cúbica : } 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ m}^3.$$

Logo, teremos o total de $288:8 = 36$ caixas.

Alternativa C.

Nível de Dificuldade: Díficil.

A questão aborda uma habilidade exigida no 6º ano do Ensino Fundamental que requer o conhecimento da ideia de volume de blocos. Note que o mesmo item apresenta duas habilidades diferentes com objetos de conhecimento diferente, porém como a ideia principal se refere a colocação de caixas em blocos, a habilidade escolhida é mais apropriada para questão. A coerência matemática pode ser vista no livro de Bianchini (2015, p. 306-313), quando o livro retrata principalmente volume de um cubo e de blocos retangulares.

A unidade temática Grandezas e Medidas, assim como a unidade temática Números é bastante presente ao longo das provas, possibilitando assim a escolha de 3 questões com níveis de dificuldade diferentes, e objetos de conhecimento e habilidades presentes em diferentes anos do Ensino Fundamental. Esta unidade temática se caracteriza como a que os alunos relatam mais dificuldades na hora de resolver as questões. Uma possível explicação pode ser compreendida ao analisar a questão 6 de 2020/2021 , visto que esse tipo de questão não costuma ser abordada ao longo do 5º ano do Ensino Fundamental.

2.2.5 Probabilidade e Estatística

Figura 11 – Questão 20. (2018/2019)

Figura 01

Item 20 – O gráfico abaixo (figura 01), elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, apresenta a variação das chuvas e das temperaturas médias ao longo do ano em Recife e Olinda. As barras representam a quantidade de chuvas, e a linha poligonal representa a temperatura.

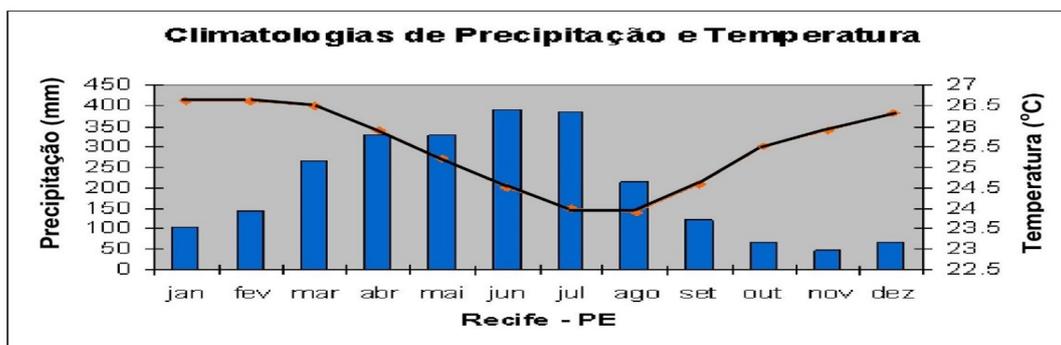


Figura 01

Sobre as informações constantes no gráfico acima, afirma-se que:

- (I) os meses mais quentes ocorreram em junho e julho
- (II) a maior temperatura registrada ficou acima de 26°C
- (III) de janeiro a abril houve aumento da temperatura
- (IV) no mês de março choveu mais que o dobro do mês de janeiro

Da análise das alternativas acima, são VERDADEIRAS as afirmações

- A () I e II.
- B () II e III.
- C () II e IV.
- D () I, II e IV.
- E () I, II, III e IV.

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidades:

(PE05OC03) Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

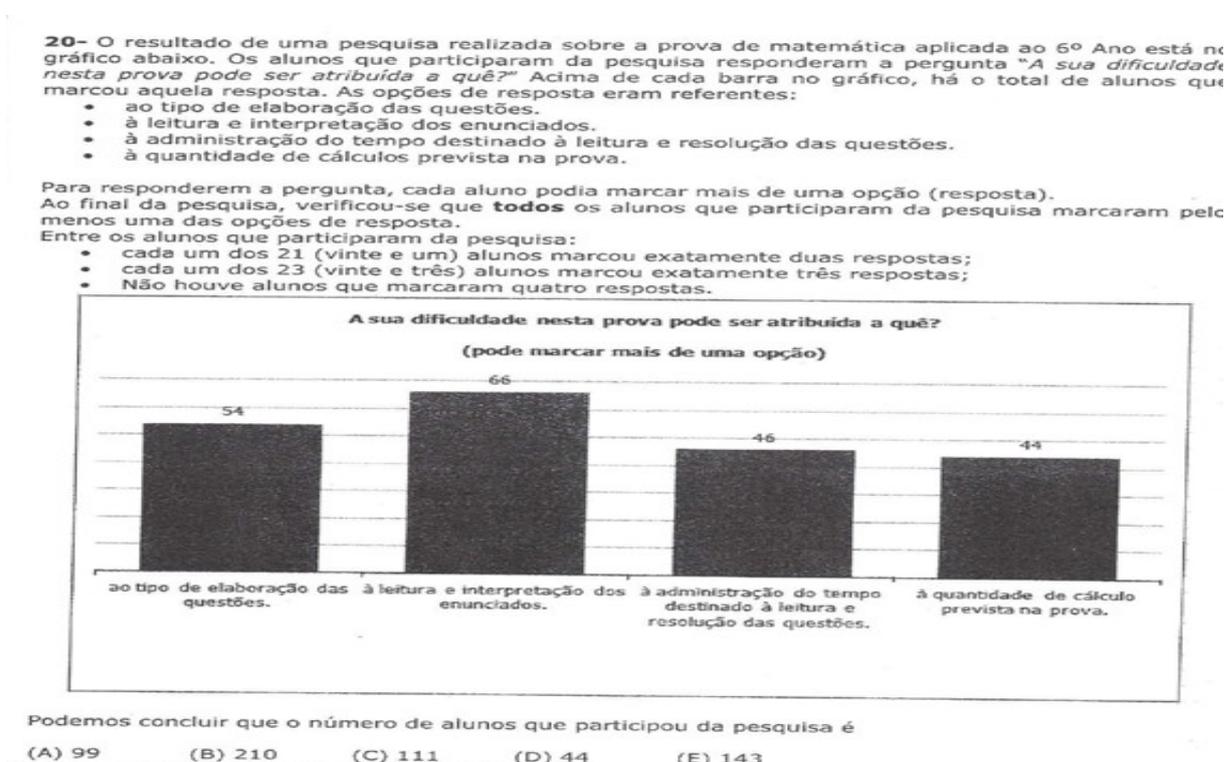
Resolução Comentada: Basta analisar o gráfico para concluir que os itens verdadeiros são (II) e (IV.)

Alternativa C.

Nível de dificuldade: Fácil.

Esta questão retrata uma habilidade do 5º ano do Ensino Fundamental referente à compreensão de diferentes tipos de gráficos, como o apresentado na questão. A coerência matemática entre a questão e a habilidade, pode ser vista no livro de Silveira (2015, pp. 196-202), quando o mesmo apresenta diferentes tipos de gráficos e ressalta que "O gráfico estatístico é utilizado para apresentar dados, tornado mais fácil e rápida a compreensão do fato em estudo". (SILVEIRA, 2015, p.199)

Figura 12 – Questão 20. (2019/2020)



Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Habilidade:

(PE05OC03) Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Resolução Comentada: Observando o gráfico note que o total de respostas é de $210(66+54+46+44)$:

- 21 alunos marcaram exatamente 2 respostas, temos 42 repostas.
- 23 alunos marcaram exatamente 3 respostas, temos 69 repostas,

Logo, temos $62+49= 111$ respostas.

Assim sendo, a quantidade de alunos que marcaram exatamente 1 respostas foi de $210-111= 99$ respostas, ou seja, 99 alunos. Agora, calculando o total de alunos, temos : $21+23+99= 143$ alunos. **Alternativa E.**

Nível de Dificuldade: Médio.

O item analisado apresenta mais uma habilidade do 5º do Ensino Fundamental. Apesar de ser o mesmo objeto de conhecimento do item anterior , a habilidade apresentada é diferente pelo fato desse item está focado na interpretação de dados e o item anterior na realização de pesquisas com variáveis categóricas (Chuva e Temperatura). Assim como no item anterior, a coerência matemática entre o item e a habilidade pode ser afirmada no livro de Silveira (2015, pp.196-202).

Figura 13 – Questão 3. (2020/2021)

Questão 03 – Dois irmãos, Pedro e Paulo, realizarão a prova do concurso de acesso ao 6º Ano do Ensino Fundamental do Colégio Militar do Recife. Para a aplicação do exame intelectual serão utilizadas 25 salas idênticas com capacidade para mais de um candidato. Supondo que a distribuição dos candidatos nas salas seja realizada por sorteio com iguais chances e que os dois irmãos serão os primeiros a serem sorteados, marque a alternativa que apresenta a probabilidade de os irmãos Pedro e Paulo serem sorteados para realizarem o exame intelectual na mesma sala.

A) $\frac{1}{25}$

D) $\frac{1}{24}$

B) $\frac{1}{300}$

E) $\frac{1}{50}$

C) $\frac{2}{25}$

Fonte: Adaptado da prova de um Candidato.

Habilidade:

(PE05OC02) Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.

(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

Resolução Comentada: Observe que serão feitos 2 sorteios. O 1º irmão pode ter sido sorteado para qualquer um das 25 salas. Esse primeiro sorteio não interfere no evento da probabilidade que é de os dois irmãos caírem na mesma sala. A partir do segundo sorteio, é que apresenta-se o evento procurado. Como o espaço amostral são as 25 salas e o evento só pode acontecer 1 vez que é de os dois irmãos caírem na mesma sala, temos que a probabilidade é igual a $\frac{1}{25}$.

Alternativa A

Nível de Dificuldade: Difícil.

Esta questão aborda mais uma habilidade do 5º ano do Ensino Fundamental, que se refere ao cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. A coerência matemática não foi possível de ser constatada no livro de Bianchini (2015) e Silveira (2015), visto que em ambos os livros, em nenhum momento se trata da ideia de probabilidade. O mais próximo encontrado foi no livro de Silveira (2015, p.195) quando o mesmo mostra como pode ser feito o cálculo de possibilidades. Por isso, o nível de dificuldade dessa questão é considerada difícil, visto que nos livros citados no próprio manual de inscrição para os candidatos não referencia-se nada sobre o objeto de conhecimento exigido.

A unidade temática Probabilidade e Estatística ocorre com pouca frequência ao longo das provas. Entretanto, quando citada se refere as habilidades presente no 5º ano do Ensino Fundamental como as mostradas nas questões anteriores, justificando o fato das questões dessa unidade temática serem geralmente consideradas as mais fáceis pelos alunos que realizam o exame. Apesar disso, foi possível constatar ao longo das 3 provas analisadas, 3 questões de diferentes níveis de dificuldades.

3 Análise Estatística das Provas de 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021

Este capítulo trará um abordagem sobre os números obtidos na análise dos itens das provas 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021 de matemática na seleção do CMR para o 6º ano. Diferentemente do capítulo anterior, que foi utilizado apenas algumas questões, nesse capítulo serão consideradas todas as questões das 3 provas de seleção analisadas para a coleta dos dados. Os dados obtidos se referem aos seguintes tópicos: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades. As informações obtidas serão apresentadas em forma de gráfico a fim de obter uma melhor visualização dos itens analisados.

Vale salientar que uma das dificuldades apresentadas ao realizar esta pesquisa foi de que nem todos os documentos oficiais disponíveis ao público em geral são de fácil acesso, isto ocorre apenas para candidatos que queiram realizar a prova de seleção.

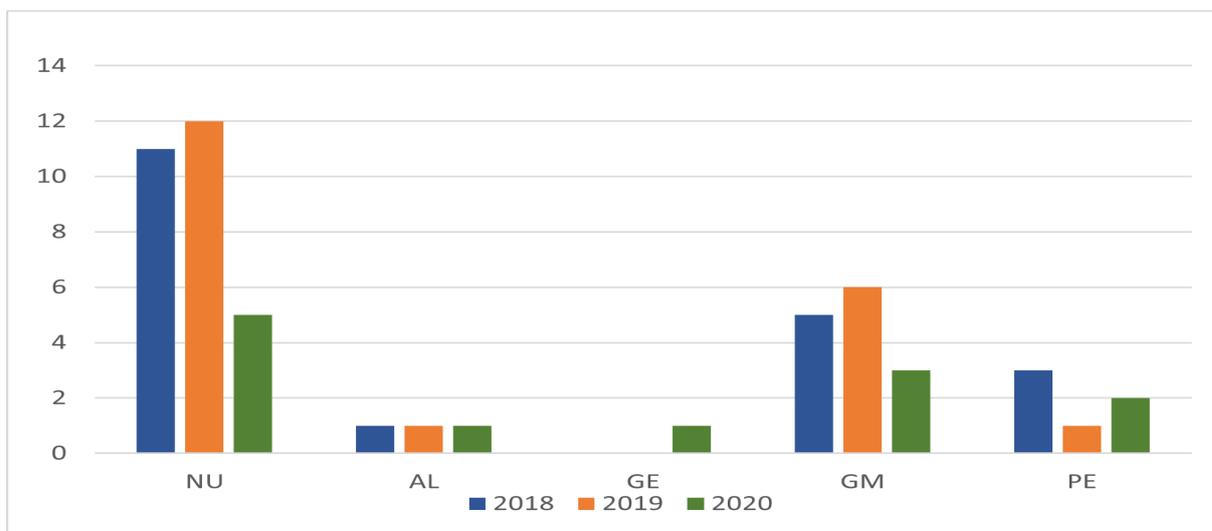
3.1 Unidades Temáticas

Aparentemente, a maioria das questões das provas de seleção do CMR pertencem às Unidades Temáticas Números. Todavia, a fim de verificar esta impressão, utilizamos como parâmetro para a escolha da Unidade Temática das questões, as orientações dadas pela BNCC que foram apresentadas no 1º capítulo deste estudo.

No decorrer do processo de análise notou-se que de fato a maioria dos itens pertencem a Unidade Temática Números. Vale ressaltar que têm itens que abordam mais de 1 habilidade, que compreendem Unidades Temáticas diferentes. Entretanto, a fim de obter uma melhor especificação da análise, foi priorizado a habilidade considerada como a principal de cada questão ao determinar sua Unidade Temática, como relatado na questão 6 da prova de 2020/2021 na análise feita no capítulo anterior.

O gráfico a seguir apresenta os dados obtidos em cada ano da prova de matemática da seleção do CMR para o 6º ano. Vale reforçar que nas edições de 2018/2019, 2019/2020 as provas apresentavam 20 questões e que na de 2020/2021 a prova apresentava 12 questões. Os dados obtidos estão expostos de forma mais detalhada nas tabelas presentes nos apêndices D e E.

Figura 14 – **Gráfico 1** - Distribuição por Unidades Temáticas

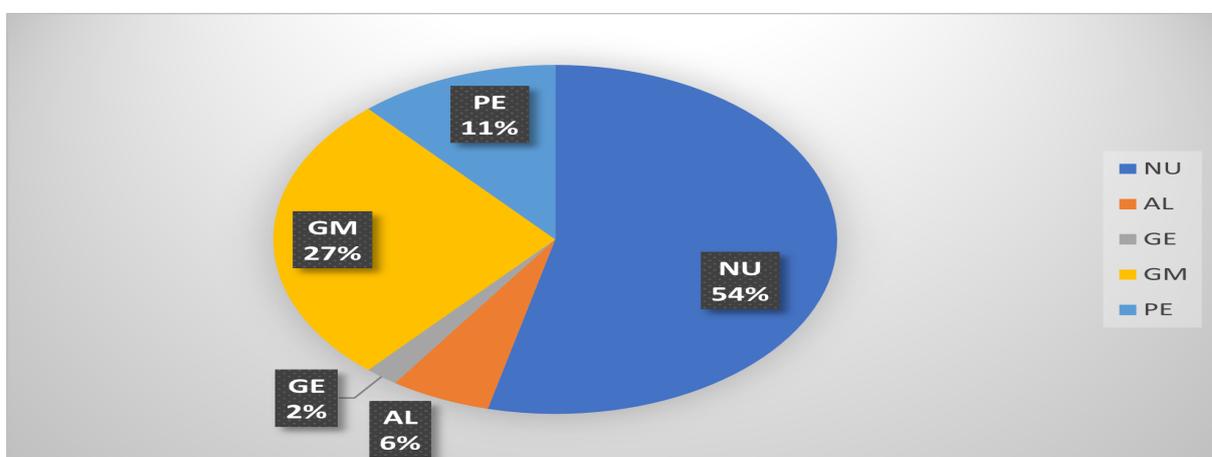


Fonte: Autoria Própria

O gráfico mostra que a Unidade Temática Números sempre abarca uma quantidade próxima da metade das questões nas provas examinadas, mostrando um certo padrão nas escolhas da banca que fornece a prova. De modo similar, a Unidade Temática Álgebra sempre apresente um item em cada prova. A Unidades Temática Grandezas e Medidas é a segunda mais cobrada seguida da Unidade Temática Probabilidade e Estatística. A respeito da Unidade Temática Geometria só foi possível encontrar uma questão, corroborando o que foi relatado na análise feita no capítulo anterior.

Com o objetivo de ter uma visualização mais ampla a respeito das provas, a seguir será apresentado o percentual total de cada Unidade Temática na junção das 3 edições :

Figura 15 – **Gráfico 2** - Percentual das Unidades Temáticas



Fonte: Autoria Própria

Ao analisar o gráfico, é possível constatar que a maioria das questões ao longo dos anos pertencem à Unidade Temática Números, isto acontece pelo fato de que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, essa Unidade Temática é a que possui mais habilidades a serem desenvolvidas nesta fase do estudante.

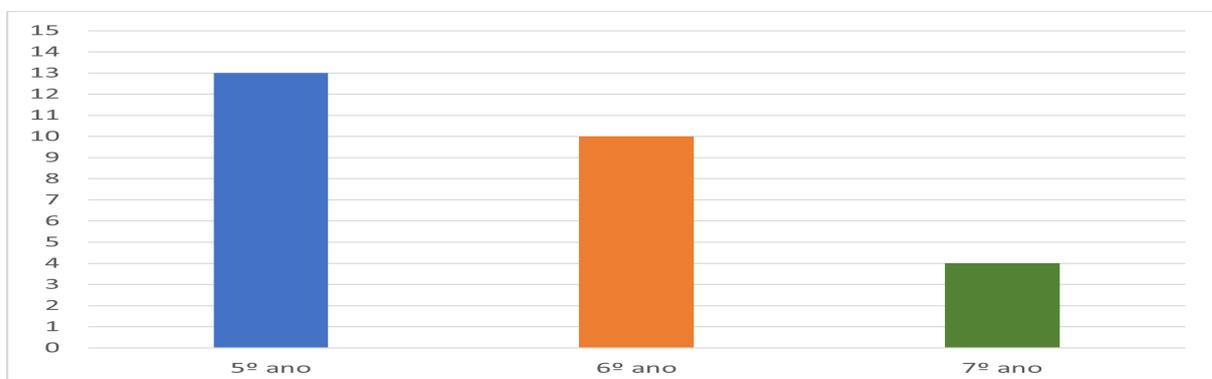
Um fato não esperado é a baixa quantidade nas questões referente a Unidade Temática Geometria, mesmo com a ressalva de que de acordo com a BNCC, as habilidades inseridas em conceitos como o de perímetro, área e volume estão associadas a Unidade Temática Grandezas e Medidas. Esta configuração comprova o fato apresentado no gráfico em relação a ter Unidade Temática Grandezas e Medidas como a segunda em que possui mais questões.

No que se refere à Unidade Temática Álgebra, a constatação de uma quantidade baixa de questões era aguardado, visto que essa Unidade Temática é mais abordada em anos superiores ao 6º ano do Ensino Fundamental. A Unidade Temática Probabilidade e Estatística apresenta uma quantidade prevista de questões, principalmente com habilidades envolvendo o uso de tabelas e gráficos.

3.2 Objetos de Conhecimento

A análise dos objetos de conhecimentos foi realizado com o objetivo de verificar a qual ano de ensino pertence à maioria dos itens analisados. Entretanto, como houve itens que abordam mais de uma habilidade, consequentemente ocorrerá itens que tratam de mais de um objeto de conhecimento. Portanto, ao analisar as 52 questões contidas nos 3 exames analisados, foi possível encontrar 79 habilidades organizadas em 27 objetos de conhecimentos presentes na BNCC distribuídos entre os 5º, 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. A seguir, têm-se o gráfico da distribuição entre os anos de ensino:

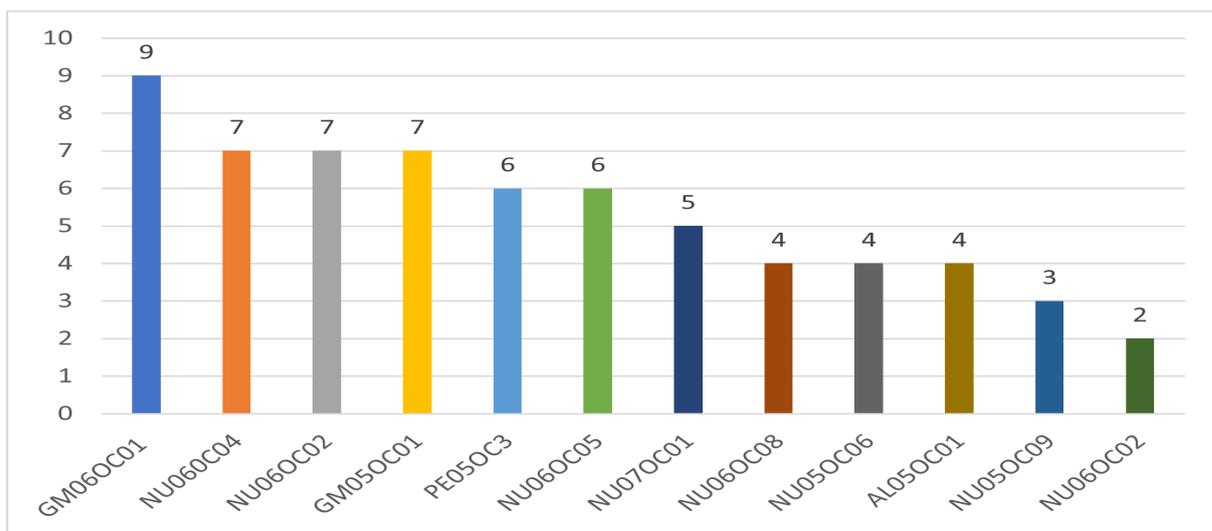
Figura 16 – Gráfico 3 - Distribuição Objetos de Conhecimento



Fonte: Autoria Própria

Ao analisar o gráfico nota-se que a maioria dos Objetos de Conhecimento encontrados estão presentes no 5º ano. Contudo, o objeto de conhecimento que mais é cobrado ao longo das provas é o (GM06OC01). Sendo assim, com o objeto de identificar quais os objetos de conhecimentos que mais se apresentaram ao longo dos itens, será apresentado a seguir um gráfico com os objetos de conhecimento que aparecem em mais de uma ocasião ao longo das 3 provas examinadas.

Figura 17 – Gráfico 4 - Ranking Objetos de Conhecimento



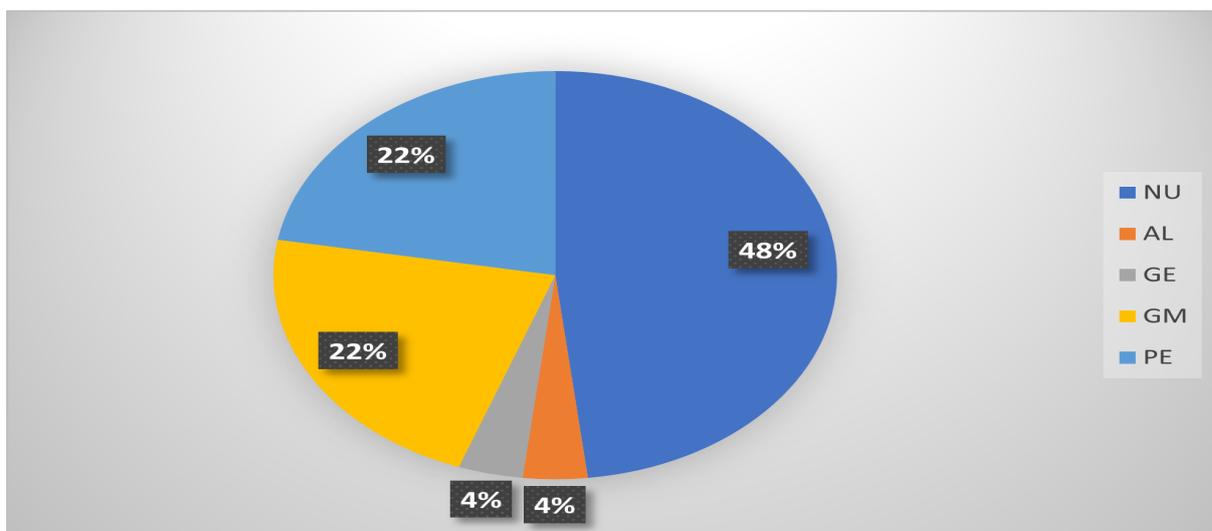
Fonte: Autoria Própria

Os objetos de Conhecimento que apareceram apenas uma vez ao longo das 3 provas poderão ser vistos na tabela presente no Apêndice F. Ao observar o gráfico pode-se estabelecer uma relação com os gráficos 1 e 2 do seção anterior, onde foi constatado que a maioria das questões pertenciam a Unidade Temática Números, apesar de que o Objeto de Conhecimento mais cobrado ter sido da Unidade Temática Grandezas e Medidas.

Ao longo da análise, um fato a ser observado, é o Objeto de Conhecimento AL05OC01 que aparece em 4 ocasiões ao longo da prova, mas como foi visto na seção anterior, a Unidade Temática Álgebra só foi responsável por 3 questões. Este fato acontece, pelo parâmetro adotado na escolha das Unidades Temáticas de só se tomar a habilidade principal como referência na escolha. Isto significa que em uma das questões poderia ter sido cobrado o AL05OC01, mas esse Objeto de Conhecimento não é fundamental para a resolução da questão.

A fim de uma melhor visualização no que se refere a distribuição dos 27 objetos de conhecimento dentro de cada unidade temática, temos o gráfico a seguir mostrando o percentual de Objetos de Conhecimento por Unidade Temática.

Figura 18 – Gráfico 5 - Objetos de Conhecimento por Unidade Temática



Fonte: Autoria Própria

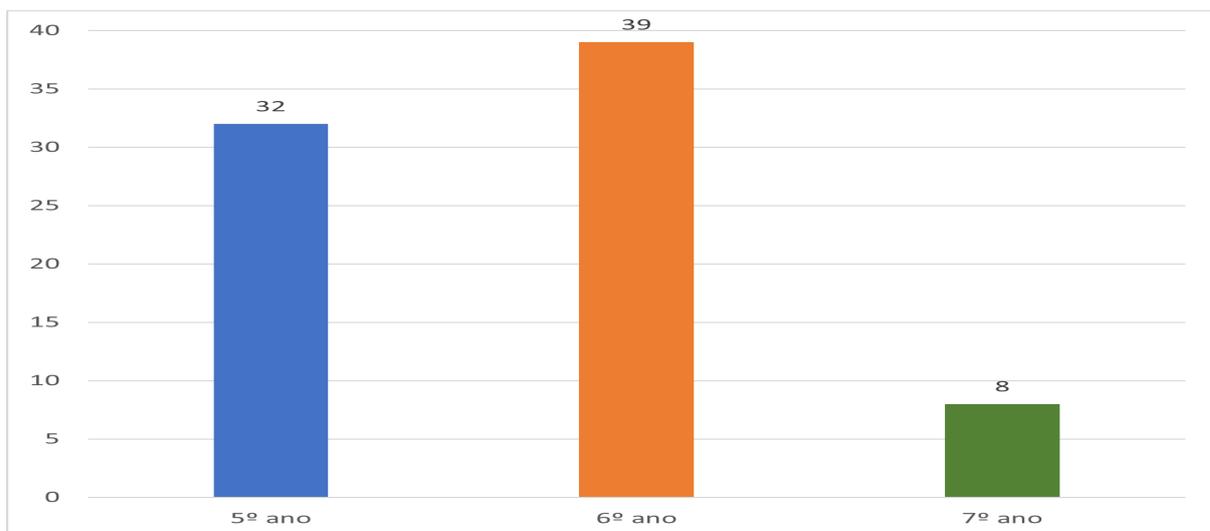
Note que mesmo com o diferença entre os parâmetros estabelecidos, a Unidade Temática Números segue prevalecendo como o mais recorrente. No caso do Objetos de Conhecimento, tem-se 44% (13 de 27). Uma mudança interessante foi de que as Unidades Temáticas Probabilidade e Estatística e Grandezas Medidas possuem a mesma quantidade de Objetos de Conhecimento 22% (6 de 27) o que não aconteceu na distribuição das questões por Unidade Temática. Já a Unidade Temática Álgebra e Geometria possuem apenas 1 Objeto de Conhecimento que corresponde a 4% (1 de 27) , com a diferença de que a Unidade Temática Geometria só possuía 1 questão, enquanto a Unidade Temática Álgebra possuía 3 questões, com o mesmo Objeto de Conhecimento sendo cobrado.

3.3 Habilidades

A partir da análise das habilidades espera-se averiguar quais habilidades foram mais recorrentes ao longo das provas, além de confirmar qual ano de ensino é o que contem mais habilidades. Vale ressaltar que ao longo das 52 questões foram encontradas 79 habilidades. Observando o gráfico 6, apresentado a seguir, nota-se que a maioria das habilidades encontradas pertencem ao 6º ano do Ensino Fundamental, o que não acontece com os Objetos de Conhecimento. Tal fato, se justifica pelo fato de um mesmo Objeto de Conhecimento ter uma ou mais habilidades.

No gráfico a seguir, encontra-se a distribuição completa das habilidades de acordo com o ano de ensino.

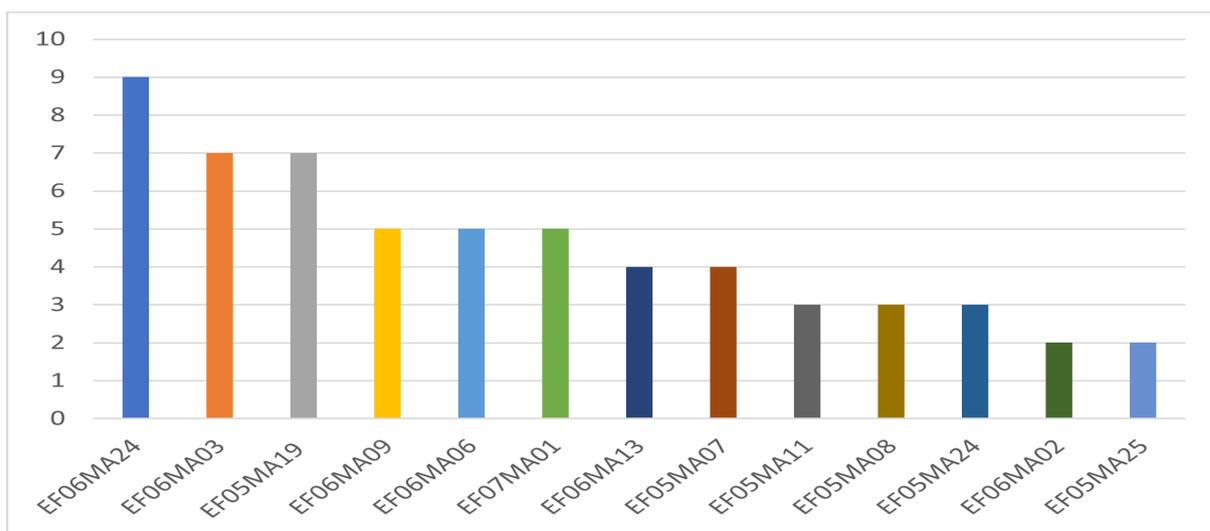
Figura 19 – Gráfico 6 - Habilidades por ano de Ensino



Fonte: Autoria Própria

Diante disso, constata-se que embora a maioria dos Objetos de Conhecimento sejam do 5º ano, a maioria das habilidades exigidas podem ser do 6º ano, esta situação corrobora com o currículo que a BNCC propõe que é a relação das habilidades ao longo dos anos. Isto posto, a seguir será apresentado o gráfico com as habilidades que foram cobradas mais de uma vez ao longo das provas.

Figura 20 – Gráfico 7 - Ranking Habilidades



Fonte : Autoria Própria

As habilidades que apareceram uma vez ao longo das provas poderão ser contempladas no Apêndice G. Ao relacionar o gráfico 4 dos objetos de conhecimento com o gráfico

7 das habilidades é possível constatar 2 situações.

A primeira é que no caso do Objeto de Conhecimento ter uma habilidade apenas, ambos teriam a mesma quantidade de ocorrências ao longo das provas. O primeiro caso pode ser observado com a habilidade EF06MA24 que é a que mais aparece em 9 ocasiões, tal habilidade está inserida no Objeto de Conhecimento GM06OC01, conforme pode ser visto no Apêndice B. Nota-se que ambos prevalecem em seus respectivos gráficos. Na segunda situação, podemos destacar o objeto de conhecimento NU06OC04 que aparece em 7 ocasiões com 3 habilidades diferentes, de tal forma que a única habilidade destacada no gráfico 7 é a EF06MA06 com 5 aparições.

Com base na análise das habilidades constatou-se que as provas examinadas optam por escolher na maioria das ocasiões, objetos de conhecimento de um ano de ensino, com as habilidades de um ano de ensino posterior, o que torna as questões mais difíceis de serem resolvidas. Esta escolha possibilita para o CMR que os alunos aprovados estejam em um nível de habilidade superior do que lhes é cobrado no 5º ano de acordo com a BNCC. Entretanto, a utilização de Objetos Conhecimento do 5º ano, evita uma discrepância entre o que é proposto pela BNCC.

3.4 Dificuldade das Questões

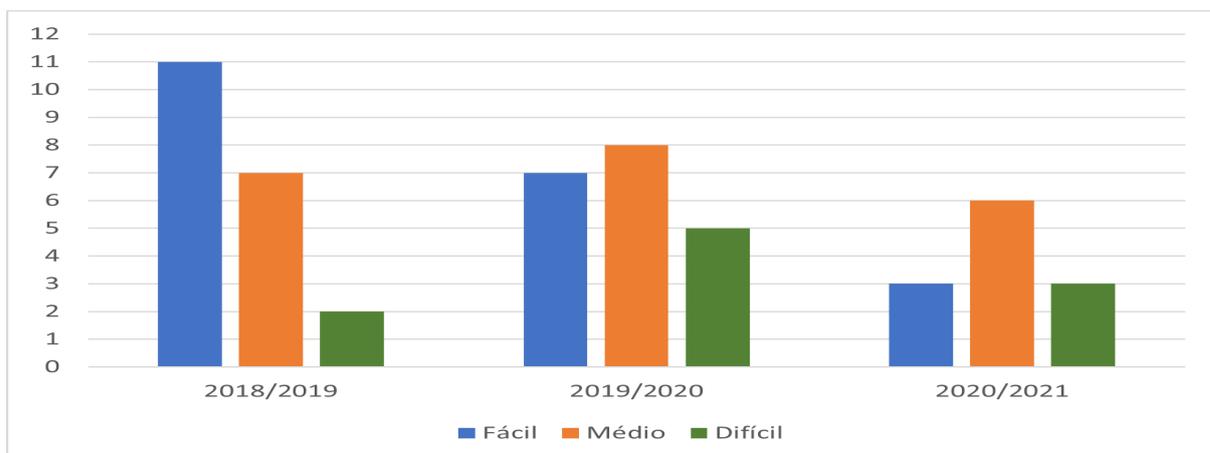
Nesta seção será mostrado a distribuição das dificuldades das questões com base nos critérios pré estabelecidos no capítulo anterior que são:

- Aplicação direta da habilidade, ou seja, para resolver a questão, é só adequar a habilidade ao problema, sem a necessidade de uma interpretação mais aprofundada.
- Quantidade de habilidades presentes na questão.

A partir dessa amostra pretende-se analisar a disposição das questões a de acordo com os seus níveis de dificuldade em cada prova de seleção analisada.

Ao observar o gráfico 8, é possível notar a quantidade de questões fáceis, médias e difíceis em cada prova, sendo possível determinar qual prova foi a mais fácil e difícil dentre as analisadas.

Figura 21 – Gráfico 8 - Dificuldades da Questões



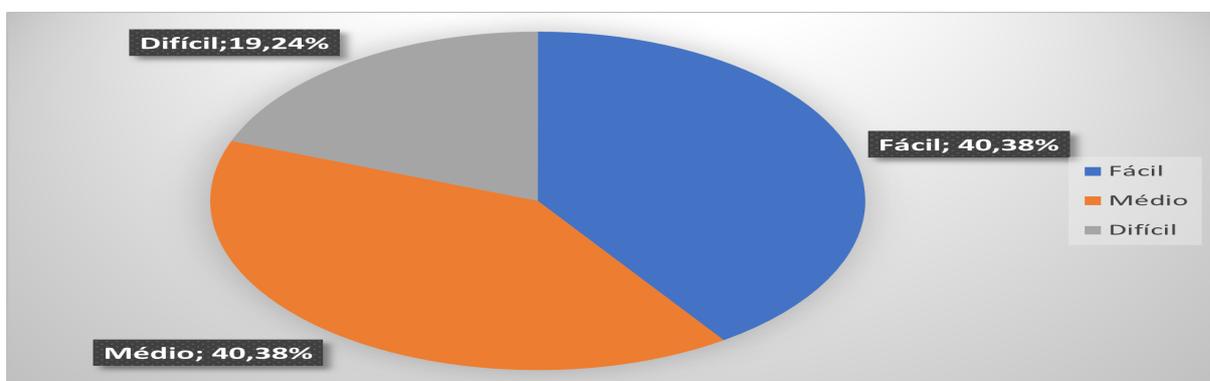
Fonte: Autoria Própria

Dado que a prova de 2018/2019 possui um total de 2 questões difíceis dentre as 20 (10 % do total) e 2019/2020 apresentam 5 questões difíceis dentre as 20 (25% do total) e que a prova de 2020/2021 possui um total de 3 questões difíceis dentre as 12 (25% do total), pode-se constatar que a prova de 2018/2019 foi a mais fácil dentre as 3 examinadas.

Ao comparar as provas de 2020/2021 e 2019/2020, nota-se que 6 questões dentre as 12 (50% do total) da prova de 2020/2021 são do nível médio, enquanto na prova de 2019/2020 têm-se 8 questões dentre as 20 (40% do total) , logo a prova de 2019/2020 possui um nível de dificuldade menor do que a de 2020/2021, ou seja , a prova de 2020/2021 foi considerada a mais difícil dentre as examinadas.

O Gráfico 9 a seguir, mostra a distribuição total das 52 questões analisadas, a partir de seus níveis de dificuldade.

Figura 22 – Gráfico 9 - Percentuais dos Níveis de Dificuldades



Fonte: Autoria Própria.

Na totalidade das questões, nota-se que as questões de nível médio e nível fácil possuem a mesma quantidade. Enquanto as questões de nível difícil possui aproximadamente 20% do total, ou seja, a cada 5 questões desta prova de seleção, existe uma de nível difícil.

Com base na análise, é possível perceber que as 3 provas examinadas, tiveram níveis de dificuldades diferentes, onde a prova de 2018/2019 foi a mais fácil e a de 2019/2020 e a de 2020/2021 apesar do mesmo percentual de questões de nível difícil, teve a de 2020/2021 como a mais difícil pelo percentual da quantidade das questões de nível médio.

4 Aplicações em Sala de Aula

Neste capítulo será apresentada uma proposta de ensino a partir das 3 habilidades mais frequentes ao longo das provas analisadas. A fim de localizar os objetos de conhecimento ao longo do 6º ano, será utilizado como parâmetro o livro Bianchini (2015).

4.1 As Operações Matemáticas

Nesta seção será apresentada uma proposta de ensino para as operações matemática no Ensino Fundamental. Tal tema apareceu em 7 ocasiões ao longo das 3 provas através da habilidade (*EF06MA03*).

Tema: Operações Matemáticas

Habilidade: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

Objeto de Conhecimento: (*NU06OC02*) Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais e Divisão euclidiana.

Unidade Temática: Números

Público alvo: Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Sequência didática : Duas aulas expositivas de 50 minutos com resolução de 2 questões encontradas nas provas que apresentam diferentes formas de raciocinar, apesar da mesma habilidade e em seguida, aulas com a proposição de questões contidas nas provas analisadas com ideias similares mas que abordem diferentes situações.

4.1.1 Aula 1

4.1.1.1 Objetivos

- Utilizando as questões propostas, verificar o conhecimento prévio dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental acerca das operações matemáticas, visto que tal conteúdo é visto de maneira enfática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Utilizar as questões encontradas nas provas do CMR com o intuito de abordar diferentes situações.

4.1.1.2 Metodologia:

A primeira aula de 50 min ser divididas em duas partes de 25 minutos, nas quais, a primeira parte será solucionada a questão 1 e na segunda parte será solucionada a questão 2 pelo professor :

Questão 1:

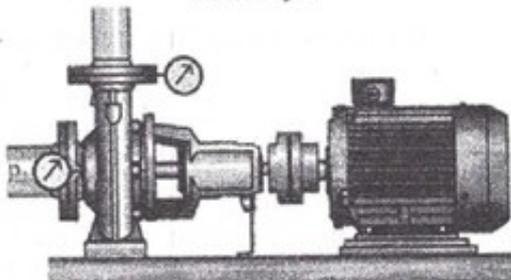
Figura 23 – Questão 17.(2019/2020)

17- Uma estação de bombeamento de água possui dez bombas movidas a combustível (Figura 1). Agora todas as bombas estão paradas com seus tanques completamente vazios. O técnico da estação recebe um carregamento de galões de combustível, todos idênticos ao da Figura 2 abaixo e com a mesma quantidade de combustível. O técnico verificou que, se dividisse o total de galões por 7 bombas, deixando 3 bombas paradas, poderia abastecer cada uma das 7 bombas com 41 galões de combustível, mas sobraria 1 galão. O técnico deseja colocar a mesma quantidade de galões por bomba de forma que ponha em funcionamento o maior número de bombas e que não sobre nenhum galão.

Após alguns cálculos, o técnico decidiu colocar quantos galões por bomba?

(A) 72
(B) 48
(C) 36
(D) 32
(E) 29

Figura 1
bomba d'água



Disponível em: <https://www.historicart.com.br/imagens/maquina-eletrica-em-bombas-1/>

Figura 2
Galão de combustível



Disponível em: <https://www.canstockphoto.com.br/distribuidor-gasolina-desejo-32484302.html>

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Resolução Comentada:

1. Note que o total de galões é dado por $7 \times 41 + 1 = 288$ galões.
2. Como ele não quer que sobre nenhum galão, basta verificar a maior quantidade de bombas que divida 288 deixando resto 0.
3. Como o total é 10 bombas, é fácil verificar que 288 deixa resto 8 ao ser dividido por 10.
4. Em seguida, temos que verificar por 9, como 288 dividido por 9, tem quociente 32 e resto 0, a maior quantidade de bombas é 9 .

5. Sendo assim, a quantidade de galões é 32 galões por bomba.

Questão 2:

Figura 24 – Questão 5.(2019/2020)

05- Observe, abaixo, a multiplicação, corretamente calculada, de um número de três algarismos por outro de dois algarismos. Alguns algarismos estão cobertos por figuras geométricas. Figuras geométricas idênticas representam o mesmo número. Descubra o valor numérico de cada figura geométrica.

$$\begin{array}{r}
 1 \text{ hex} 8 \\
 3 \text{ rect} x \\
 \hline
 1 \text{ tri} \text{ rect} 8 \\
 \text{pent} 3 4 + \\
 \hline
 \text{rect} 4 \text{ tri} 8
 \end{array}$$

O valor da soma $\text{hex} + \text{pent} + \text{rect} + \text{tri} = ?$, substituindo as figuras pelos valores encontrados, tem como resultado

- (A) 20 (B) 18 (C) 13 (D) 14 (E) 10

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Resolução Comentada:

1. Basta analisar a multiplicação de forma a escolher os números certos. Analisaremos figura a figura.
2. Analisando o retângulo, note que será resultado de uma multiplicação por 8, que terá como resultado um número natural, cuja a unidade é oito, logo o número representado pelo retângulo é 6.
3. Em seguida, note que o hexágono multiplicado por $6 + 4$ tem como o unidade o valor do retângulo, ou seja, 6. Sendo assim, podemos concluir que o valor do hexágono é 7, visto que $7 \times 6 + 4 = 46$.
4. Olhando para o Triângulo notamos que o seu valor corresponde $4 + 6$ (o valor do retângulo), ou seja 10. Portanto, como o seu valor corresponde a unidade do número em questão temos que o triângulo vale zero.

5. Agora só nos resta calcular o valor do Pentágono. Note que $1 +$ o valor do pentágono $= 6$ (o valor do retângulo). Portanto, é fácil verificar que o pentágono vale 5.
6. Assim, temos que $6+7+5+0= 18$.

Comentário: Note que as 2 questões tem diferentes formas de raciocinar por parte dos alunos, visto que na primeira é necessário uma compreensão de uma possível situação cotidiana e a segunda é necessário uma compreensão do algoritmo da resolução de uma multiplicação. Tal diferença se faz interessante de ser notada visto que apesar do mesmo Objeto de Conhecimento e habilidades, é necessário diferentes formas pensar sobre os problemas.

Tomando como base o livro de Bianchini (2015, pp . 30 - 75), essa aula, assim como a próxima, devem ser aplicadas ao final do Capítulo 2, no qual são trabalhadas as operações matemáticas com o intuito de revisar os conhecimentos adquiridos.

4.1.2 Aula 2

4.1.2.1 Objetivos

- Avaliar se as resoluções das questões realizadas na aula anterior ajudou no processo de aprendizagem.
- Estimular os alunos a pensarem diferentes formas de resolução a partir de problemas provenientes de diferentes contextos.

4.1.2.2 Metodologia

Nesta aula de 50 minutos, devem ser propostas duas questões com a mesma habilidade das questões realizadas pelo professor na aula anterior. Deve ser dividida em duas partes, na qual cada parte de 25 minutos deve ser subdividida em 15 minutos para os alunos resolverem cada questão, seguido de um debate construtivo sobre as questões com duração de 10 minutos.

Questões Propostas:

Questão 1.

Figura 25 – Questão 6.(2019/2020)

06- Um programa da TV Marvel do gênero "Reality Show" é composto por várias competições e desafios realizados por todos os participantes. A cada fase, um ou mais competidores são eliminados. Na fase final da competição, restaram apenas dois adversários (Tony Stark, o homem de ferro, e Bruce Banner, o Hulk). É dada, a cada oponente, uma caixa com 23 chaves que abrem apenas o **cadeado 1**, 27 chaves que abrem apenas o **cadeado 2** e 29 chaves que abrem apenas o **cadeado 3**. Veja os cadeados e suas respectivas chaves na imagem abaixo.



cadeado 1 cadeado 2 cadeado 3

<https://www.google.com/vintage-antique-old-locks-set-vintage-antique-old-locks-set-different-classic-keys-each>

Dentro das caixas, cada chave encontra-se embalada em envelope individual de forma que os competidores não têm como saber qual o tipo de chave está no envelope. O desafio dessa prova final é pegar a quantidade de chaves que quiser da caixa, podendo inclusive pegar todas, ir até três portas que estão trancadas e tentar abri-las. A primeira porta está trancada com o cadeado 1, a segunda porta com o cadeado 2 e a terceira porta com o cadeado 3. O competidor que pegar menos chaves será o primeiro a tentar abrir as portas e, se ambos escolherem o mesmo número de chaves, a prova é cancelada e outro desafio será proposto. Quem abrir as três portas primeiro será o campeão. Dessa maneira, se um competidor escolher apenas três chaves, será o primeiro a tentar abrir as três portas, mas precisará de **MUITA** sorte para ter pegado uma chave de cada tipo. Tony Stark, cientista e profundo conhecedor da matemática, sabe que existe uma quantidade **mínima** de chaves que deverá retirar da sua caixa para ter certeza de que seja escolhida, pelo menos, uma chave de cada tipo. Essa quantidade é

(A) 30 (B) 51 (C) 53 (D) 57 (E) 60

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Questão 2.

Figura 26 – Questão 7.(2019/2020)

07- Um mago dá duas sementes mágicas a João, em 01/01/2009. O Mago diz a João que, se ele comer uma das sementes, ele não ficará com fome por um ano inteiro e, se ele plantar a outra semente, uma planta crescerá, no primeiro dia de janeiro do ano seguinte, com duas novas sementes. Outra opção para João é plantar as duas sementes e encontrar outra coisa para comer naquele ano.

Traduzido e adaptado de Artes em Educação Matemática – Cap. 1 Solving Artistic Puzzles in Mathematics Teaching / SILVA, R.S.R. (Org.)- Porto Alegre, RS: Editora FI, 2019.

Conforme a história, calcule quantas sementes João terá em cada situação:

- Situação 1: Ao receber as sementes do mago em 01/01/2009, João come uma e **planta a outra**. Em 01/01/2010, ele **não** comeu nenhuma das duas novas sementes e as plantou. Nos anos seguintes, de 2011 a 2018, no primeiro dia de janeiro de cada ano, ele come uma das novas sementes e planta todas as demais. Em 2019, ele **não** comeu nenhuma semente.
- Situação 2: Optar em **não** comer nenhuma semente em todos os anos, plantando todas as novas sementes novamente, no primeiro dia de janeiro, em todos os anos.

A partir do recebimento das sementes pelo mago, em 01/01/2009, quantas sementes as plantas da situação 2 deram a mais que as plantas da situação 1 no dia 01/01/2019?

(A) 766 (B) 767 (C) 1534 (D) 1535 (E) 2048

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Note que essas questões, apesar da mesma habilidade da BNCC, requerem diferentes interpretações de contexto. Por isso, é recomendável que o professor ouça e debata tais questões a partir das interpretações feitas pelos alunos. O interessante seria que a correção utilizada pelo professor partisse de uma solução desenvolvida pelos alunos. Caso isso não aconteça, a resolução proposta de tais questões está mostrada a seguir.

4.1.2.3 Resolução Comentada

Resolução Comentada - Questão 1

- Note que a quantidade mínima de chaves será dada pela soma $29(\text{cadeado } 3) + 27(\text{cadeado } 2) + 1(\text{cadeado } 1) = 57$.
- Note que esta adição, deixa garantida a escolha de pelo menos uma chave de cada tipo. Portanto, alternativa D está correta.

Resolução Comentada - Questão 2

- Ao realizar a adição da situação 1 obtemos o total de 2560 sementes.
- Assim como ao realizar a adição da situação 2 obtemos 4094 sementes.
- Portanto, a diferença será $4094 - 2560 = 1534$. Alternativa C.

4.2 Unidades de Medida

Nesta seção será apresentada uma proposta de ensino para as conversões de unidades de medida de grandezas, como comprimento e tempo no Ensino Fundamental. Estes conteúdos apareceram em 7 ocasiões ao longo das 3 provas através da habilidade (EF05MA19).

Tema: Unidades de Medida

Habilidade: Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.

Objeto de Conhecimento: (GM05OC01) Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais.

Unidade Temática: Grandezas e Medidas

Público alvo: Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Sequência Didática: Duas aulas de 50 minutos com a resolução da 1^o questão que envolve a grandeza comprimento e a 2^o questão que envolve a grandeza tempo, visto que as duas foram as mais encontradas nas provas analisadas. Em seguida serão propostas questões contidas nas provas com as respectivas grandezas.

4.2.1 Aula 1

4.2.1.1 Objetivos

- Averiguar se o aluno reconhece a diferença entre as unidades de medida das grandezas comprimento e tempo.
- Identificar as unidades de medida adequadas a cada contexto.

4.2.1.2 Metodologia

Na primeira aula as questões a seguir devem ser solucionadas pelo professor durante os primeiros 30 minutos. Os 20 minutos finais devem ser utilizadas para a comparação entre as formas de como foram resolvidas as questões.

Questão 1:

Figura 27 – Questão 10.(2018/2019)

Item 10 - Na tirinha abaixo (Figura 01), o Cebolinha apesar de ter trocado a palavra régua por léguas, provou que conseguiu acertar a pergunta da Mônica. Considerando que cada régua meça 30 cm, a distância da Mônica para o poste corresponde a

- A () 7,00 m
- B () 0,021 km
- C () 700 dm
- D () 0,210 dam
- E () 2100 cm



Figura 01

Resolução Comentada:

1. Como cebolinha se referia a 7 réguas em vez de léguas, e cada régua tem 30 cm, temos que a distância de mônica até o poste é de $30 \times 7 = 210$ cm.
2. Note que não existe a opção 210 cm nas alternativas, logo é necessário fazer a conversão das Unidades de Medida.
3. Sendo assim, 210 cm é equivalente a 0,210 dam, ou seja, a resposta correta consta na **alternativa D**.

Questão 2:

Figura 28 – Questão 14.(2018/2019)

Item 14 - O relógio da minha mãe adianta 10 (dez) segundos a cada hora. O meu relógio é pontual, mas o relógio do meu pai, assim como o da minha mãe, não é pontual, e atrasa 6 (seis) segundos por hora. Ao sair de casa, acertamos todos os relógios, com base no relógio pontual da casa mostrado na Figura 01 abaixo. Prometi retornar, assim que a diferença entre o horário dos relógios dos meus pais fosse exatamente de 2 (dois) minutos. Se o acordo for cumprido rigorosamente, deverei retornar às

- A () 9h 10min.
- B () 9h 40min.
- C () 10 horas.
- D () 11h 40min.
- E () 12 horas.

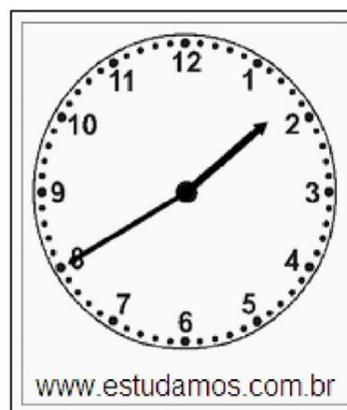


Figura 01

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Resolução Comentada:

1. Note que a cada hora a diferença entre os relógios a diferença dos relógios aumenta 16 segundos.
2. O filho pretende retomar assim que a diferença for de 2 min, ou seja, 120 segundos.

3. Portanto, basta efetuar a divisão $120 : 16 = 7,5$. Isto significa que ela deverá retomar 7 horas e meia depois.
4. Dado que no relógio consta 01h 40 min, ela retornará as 9h 10min.

Comentário: A primeira questão aborda a conversão da Unidade de Medida de comprimento, que consiste em transformações de bases decimais. Entretanto, a segunda questão consiste na conversão das unidades de medidas de tempo que consiste em transformações de bases sexagesimais. Um bom exercício seria discutir com os alunos a diferença entre os dois sistemas, utilizando como referência a transformação do quociente 7,5 da questão 2.

As grandezas comprimento e tempo são abordadas em diferentes capítulos no livro de Bianchini (2015). No início do capítulo 10, Bianchini (2015, p. 274 - 283) aborda as unidades de comprimento, o metro e seus submúltiplos. No início do capítulo 11, Bianchini (2015, p. 302 - 305) aborda as unidades de medidas tempo. Como um dos objetivos desta aula é reconhecer se o aluno sabe diferenciar as unidades de medidas das diferentes grandezas, Acredita-se que essa aula, assim como a próxima pode ser ministrada após a parte citada do capítulo 11.

4.2.2 Aula 2

4.2.2.1 Objetivos

- Obter diferentes perspectivas a partir da utilização da mesma Unidade de Medida.
- Relacionar as habilidades inerentes a conversão da Unidade de Medidas com outras habilidades ao longo do Ensino Fundamental.

4.2.2.2 Metodologia

Nesta aula, deve ser dividida em três partes, na qual as duas primeiras devem ter 15 minutos para a resolução das questões 1 e 2 por parte dos alunos. A terceira parte deve conter 20 minutos e deve haver a discussão das resoluções de ambas as questões a fim averiguar se os alunos utilizaram outras habilidades além daquelas associadas as Unidades de Medida.

Questões Propostas:

Figura 29 – Questão 15.(2019/2020)

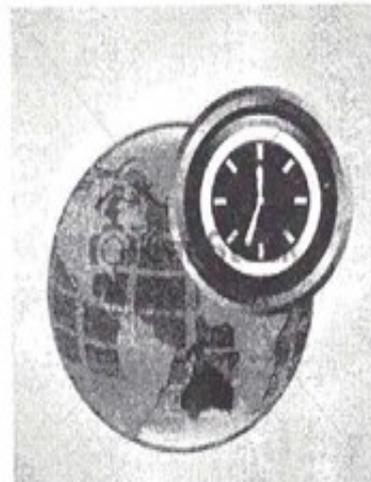
15- Você já ouviu falar que quando os brasileiros estão indo dormir, os japoneses estão acordando? Isso ocorre devido aos fusos horários. Agora, por exemplo, enquanto você resolve esta prova, no Japão já é noite.

Considere as seguintes diferenças de horário entre as localidades abaixo:

- Tóquio está a 12 horas a mais que o Recife.
- Moscou está a 7 horas a mais que Montreal.
- Montreal está a 13 horas a menos que Tóquio e a 6 horas a menos que o Cairo.
- O Alasca está a 10 horas a menos que o Cairo e a 8 horas a menos que Londres.

Usando as informações acima, quando, em Recife, for 23h00min do dia 22/09/2019, em Londres será

- (A) 02h00min do dia 23/09/2019
- (B) 01h00min do dia 23/09/2019
- (C) 00h00min do dia 23/09/2019
- (D) 21h00min do dia 22/09/2019
- (E) 20h00min do dia 22/09/2019



© Can Stock Photo - csp00515885

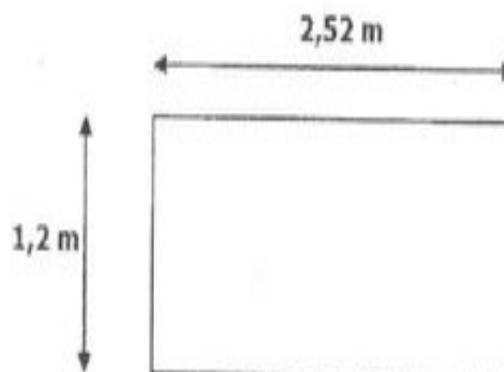
Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Figura 30 – Questão 19.(2019/2020)

19- João quer cortar a folha retangular abaixo em quadrados de maior área possível, sem que haja sobras. Com cada um desses quadrados, ele fará bandeirinhas de São João para enfeitar a frente da sua casa.

As dimensões da folha estão em metros.
Quantos quadrados João cortou no total?

- (A) 210
- (B) 105
- (C) 70
- (D) 42
- (E) 35



Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

A questão 1 aborda as Unidades de Medida de tempo de uma forma diferente da questão resolvida na aula 1. Ao resolver esta questão os alunos terão que utilizar diferentes habilidades, por isso se faz interessante detectar quais as estratégias utilizadas pelos alunos para resolver essa questão. Da mesma forma, a questão 2 traz uma mudança na perspectiva da Unidade de Medida comprimento dentro de um contexto totalmente diferente da questão resolvida na aula 1.

Sendo assim, ambas as questões se mostram como campo de estudo eficientes a fim de alcançar os objetivos propostos na aula 2. A fim de um norte, tem - se a seguir as resoluções comentadas das questões propostos. Vale ressaltar que estas soluções não são as únicas formas de se resolverem os problemas propostos, e tratam-se de apenas sugestões.

4.2.2.3 Resoluções Comentadas

Resolução Comentada - Questão 1

- Analisando as informações temos os seguintes horários, quando Recife for 23h00min do dia 22/09/2019:
- Tóquio -> 11h00min do dia 23/09/2019.
- Montreal-> 22h00min do dia 22/09/2019
- Cairo-> 04h00min do dia 23/09/2019
- Moscou -> 5h00min do dia 23/09/2019,
- Alasca -> 18h 00min do dia 22/09/2019.
- Londres-> 02h00min do dia 23/09/2019.
- Portanto, a alternativa A está correta.

Resolução Comentada - Questão 2

- Note que essa questão pode ser resolvida a partir de habilidades referentes ao conceito de Máximo Divisor Comum, visto que para descobrir a medida da área do quadrado é necessário descobrir o comprimento de seu lado, e tal lado será divisor tanto do comprimento, quanto da largura do Retângulo.
- Como procura-se o quadrado de maior área possível, seu lado também deverá ter o maior lado possível, logo será a medida do máximo divisor comum.

- Transformando as medidas em centímetros, temos o M.d.c. $(252,120) = 12$, logo o lado do quadrado medirá 12 cm.
- Calculando as áreas do retângulo e do quadrado temos, respectivamente, 30240 cm^2 e 144 cm^2 .
- Efetuando a divisão $30240:144 = 210$ quadrados.

4.3 Problemas envolvendo Grandezas

Nesta seção será apresentada, a partir de problemas encontrados nas provas analisados, uma proposta de ensino referente às grandezas área e volume no Ensino Fundamental. O conteúdo citado apareceu em 9 ocasiões ao longo das 3 provas através da habilidade (*EF06MA24*).

Tema: Grandezas

Habilidade: Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

Objeto de Conhecimento: (GM06OC01) Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.

Unidade Temática: Grandezas e Medidas

Público alvo: Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Sequência Didática: Duas aulas de 50 minutos com resolução da questão 1 da grandeza área e a questão 2 da grandeza volume. Depois serão propostas questões encontradas nas provas que contemplam tais grandezas.

4.3.1 Aula 1

4.3.1.1 Objetivos

- Calcular a área de figuras planas pela decomposição ou composição em figuras de áreas conhecidas.
- Associar as medidas da superfície de figuras planas com base com possíveis situações que envolvam também as medidas de volume.

4.3.1.2 Metodologia

Os primeiros 15 minutos da aula devem ser utilizados para resolver a questão 1, que abordar o conceito de área a partir dos objetivos propostos para a aula. Nos outros 15 minutos deve ser realizada a solução da questão 2 que envolve o conceito de volume a partir do uso de blocos retangulares, como propõe a BNCC. Nos 20 minutos finais devem ser discutidos se é possível associar o conceito de superfície no auxílio da aprendizagem sobre o conceito de volume.

Questão 1:

Figura 31 – Questão 19.(2018/2019)

Item 19 - Na Figura 01 abaixo, temos um retângulo contornando a figura de 3 quadrados iguais. Sabendo que a área desse retângulo é igual a 54 cm^2 , qual é a medida do perímetro de cada quadrado?

- A () 10 cm
- B () 12 cm
- C () 15 cm
- D () 18 cm
- E () 20 cm

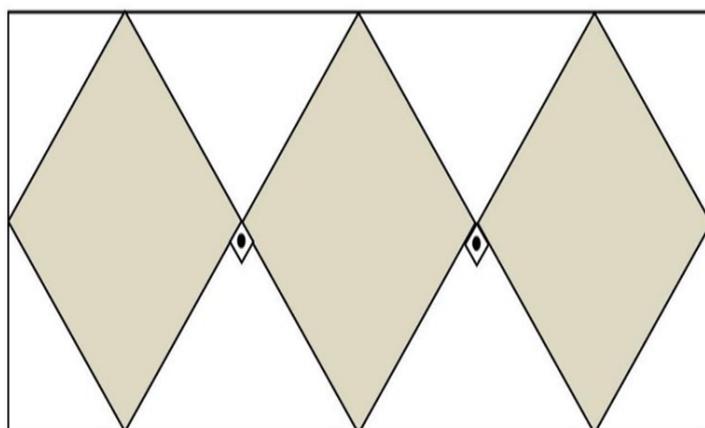


Figura 01

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Resolução Comentada:

1. Ao dividir essa figura em 3 partes iguais, é possível perceber que os quadrados representam a metade da área e cada parte, logo os 3 quadrados juntos têm a metade de área do retângulo.
2. Desta forma os 3 quadrados juntos correspondem a metade da área do retângulo, ou seja, $54:2 = 27 \text{ cm}^2$.
3. Segundo o enunciado, os quadrados são iguais, logo cada quadrado tem área 9 cm^2 .

4. Concluindo o raciocínio, temos que cada lado quadrado mede 3 cm, ou seja, o perímetro de cada quadrado é $4 \times 3 = 12$ cm.

Questão 2:

Figura 32 – Questão 12.(2019/2020)

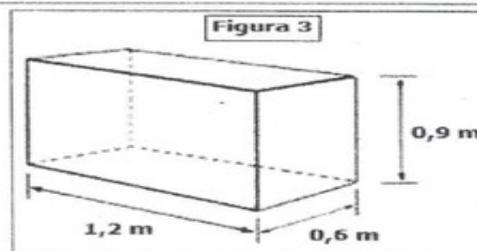
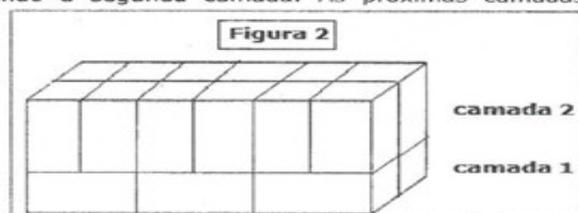
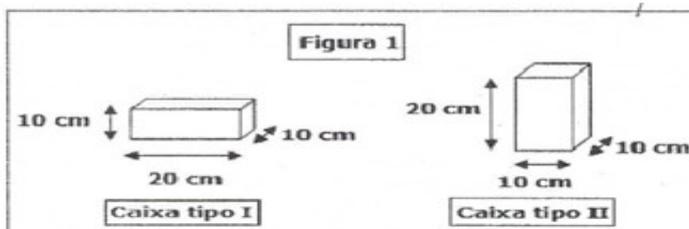
12- Uma empresa encomendou a uma fábrica um tipo de embalagem que acondicionasse dois tipos de caixas. Essas caixas podem ser observadas na Figura 1 ao lado.

Essas caixas, por conterem frascos de líquidos, deverão ser armazenadas na embalagem encomendada na posição em que são mostradas na Figura 1.

As caixas serão guardadas na embalagem em camadas intercaladas de forma parecida com o que se vê na Figura 2. Primeiro, são colocadas somente caixas do tipo I formando a primeira camada. Em seguida, são colocadas somente caixas do tipo II formando a segunda camada. As próximas camadas continuam intercalando primeiro as caixas do tipo I seguidas das caixas do tipo II.

Após vários estudos, a fábrica concluiu que a embalagem ideal seria uma caixa na forma de paralelepípedo e suas dimensões seriam as mostradas na Figura 3.

Satisfeitas todas as condições apresentadas, podemos concluir que o número máximo de caixas tipos I e II que cabem na embalagem é



- (A) 324
(B) 216
(C) 126
(D) 108
(E) 18

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Resolução Comentada:

- Percebe-se a partir da figura que as dimensões da figura 2 são dadas por: 1. Largura: $10+10 = 20$ cm 2. Altura: $20+ 10= 30$ cm 3. Comprimento: $20+20+20 = 60$ cm .
- Ao analisar as dimensões da caixa da figura 3, note que a largura e altura são 3 vezes maior que a anterior, enquanto, o comprimento é 2 vezes maior que o anterior, ou seja.
- Podemos concluir que teremos $3 \times 3 \times 2 = 18$ vezes a caixa da figura 2.
- Agora note que na figura 2, temos o total de 18 caixas do tipo I e II.
- Desta forma conclui-se que o total de $18 \times 18 = 324$ caixas na figura 3.

Comentário: As questões que envolvem as grandezas volume e área ao longo das provas são as que mais exigem diferentes habilidades. Por exemplo, na 1ª questão, além do conhecimento de área, é necessário uma noção de fração para a conclusão do raciocínio. Tal situação está de acordo com o que é proposto na BNCC, no que se refere a relação das habilidades ao longo dos anos. Na 2ª questão, é possível constatar uma ideia semelhante a proposta pela habilidade da BNCC que é de trabalhar o conceito de volume a partir do uso de blocos retangulares, por isso, é muito interessante que essa questão seja trabalhada em sala de aula.

A grandeza área é abordada no capítulo 10, no livro de Bianchini (2015, pp.284-301), como foco nas unidades de medidas e na resolução de questões em superfícies quadradas e retangulares. A grandeza Volume é abordada em Bianchini (2015, pp.306-323), no capítulo 11, com foco nas unidades de medidas além da relação entre volume e capacidade. Desta forma, acredita-se que esta aula, assim como a próxima, deve ser vista ao final do estudo sobre volumes no capítulo 11, isso possibilitaria uma melhor visualização e conclusão dos objetivos da aula.

4.3.2 Aula 2

4.3.2.1 Objetivos

- Interpretar diferentes contextos que requerem o conhecimento da grandeza área.
- Relacionar a grandeza volume com a grandeza capacidade.

4.3.2.2 Metodologia

Esta aula deve ser dividida em duas partes de 25 minutos, onde a primeira parte deve ser separada para a resolução por parte dos alunos da questão 1 e discussão dos resultados obtidos, além da forma de como foi obtido, visto que aborda a grandeza área em um contexto diferente. Na segunda parte da aula, deve-se solicitar que os alunos resolvam a questão 2, e discutir a forma de como eles fizeram a fim de averiguar se os alunos conseguem relacionar a grandeza volume com a grandeza capacidade. Vale ressaltar que na questão 2, também é necessário a utilização de habilidades referentes a frações e a unidade de medida tempo.

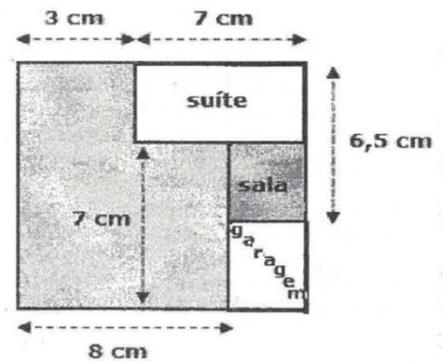
Questões Propostas

Questão 1.

Figura 33 – Questão 13.(2019/2020)

13- Observe, na figura ao lado, o esboço (rascunho) inacabado da planta de uma casa **quadrada** cujo perímetro, na planta, é de 40 cm. A suíte, a sala e a garagem têm formato retangular. Calculando as dimensões da sala, concluímos que sua área, na planta, será de

- (A) 5 cm^2
 (B) 6 cm^2
 (C) 7 cm^2
 (D) 8 cm^2
 (E) 9 cm^2



Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Questão 2.

Figura 34 – Questão 16.(2018/2019)

Item 16 - Um reservatório de água em forma de paralelepípedo (Figura 01) encontra-se com $\frac{1}{3}$ da sua capacidade. A torneira T_1 abastece esse tanque com uma vazão de 4 litros por segundo, enquanto a torneira T_2 esvazia esse tanque com uma vazão de 40 litros por minuto.

Abrindo simultaneamente as 2 (duas) torneiras, que tempo será necessário para encher completamente o tanque?

- A () 1 hora
 B () 1h 30 min
 C () 1 h 40 min
 D () 2 horas
 E () Nunca encherá.

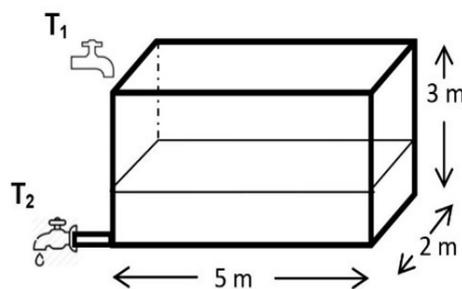


Figura 01

Disponível em: <<http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

A questão 1 aborda uma superfície subdivididas em outras, na qual para a resolução

da questão é necessária a análise do contexto abordado. Na questão 2, conforme é mostrado no livro de Bianchini (2015) é cobrado dos alunos um conhecimento no que se refere a relação entre o volume e a capacidade, por isso, esta questão se faz interessante em uma aula do 6º ano.

A seguir, tem - se as resoluções comentadas das questões com o objetivo de propor uma possível solução para cada uma. Entretanto, ressalta-se que caso os alunos consigam resolve-se las de outras maneiras de forma coerente com a matemática, tais soluções devem ser apresentadas e colocadas em discussão.

4.3.2.3 Resoluções Comentadas

Resolução comentada - Questão 1

- Analisando a medida do lago inferior note que a base da garagem mede 2 cm, logo a base da sala também medirá 2 cm.
- Agora note que a soma das alturas da suíte com a sala é de 6,5 cm, como a altura da suíte é de 3 cm, temos que a altura da sala mede 3,5 cm.
- Calculando a área da sala, temos $3,5 \times 2 = 7\text{cm}^2$

Resolução comentada - Questão 2

- Note que a capacidade do tanque é de $5 \times 2 \times 3 = 30 \text{ m}^3 = 30.000$ litros.
- Como o tanque já tem $1/3$ da sua capacidade , faltam $2/3$ para enchê-lo completamente , ou seja, $2/3$ de 30.000 que é igual a 20.000 litros.
- Analisando agora as vazões da torneira, enquanto T1 abastece 4 litros por segundo, transformaremos a vazão T2 também em segundos que é de 40 litros a cada 60 segundos, ou seja, $2/3$ de um litro por segundo.
- Verificando a vazão $T1 - T2 = 4 - 2/3 = 10/3$, ou seja, as 2 torneiras juntas encherão $10/3$ de litros por segundo.
- Como queremos encher 20.000 litros, temos que precisaremos de $20.000 : 10/3 = 6000$ segundos = 100 min = 1h40min.

Conclusão

Ao longo dessa pesquisa constatou-se que a partir dos pontos positivos encontrados, que as provas de seleção do CMR são bem elaboradas, entretanto possuem características que levantam discussões destacadas nos próximo paragrafo. Os pontos positivos encontrados que devem ser destacados são que a maioria das questões estão de acordo com a habilidade proposta e de que boa parte dos objetos de conhecimento propostos são realmente o que são cobrados até o término do 5º ano do Ensino Fundamental, momento no qual os estudantes devem estar ao realizar a prova de seleção.

Entretanto, uma discussão a ser levantada é que mesmo os objetos de conhecimento sendo os coerentes com o momento da prova, na maioria das ocasiões as habilidades exigidas dentro desse objeto de conhecimento, eram de anos posteriores ao 5º ano, como é possível ver ao longo da análise estatística do capítulo 3. Este acontecimento, justifica o alto nível de dificuldade da prova para a maioria dos alunos, confirmando a hipótese inicial deste trabalho que era de a prova ser de um nível avançado para alunos que terminam o 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola regular, ou seja, uma escola de acordo com o que é proposto pela BNCC.

Ao analisar as questões no capítulo 2, notou-se também uma discrepância em relação a distribuição das questões de acordo com as Unidade Temáticas propostas pela BNCC. Uma constatação que corrobora isso é de que ao longo das 52 questões examinadas nas 3 provas, só foi encontrada 1 questão da Unidade Temática Geometria.

As principais dificuldades encontradas ao longo deste trabalho foram a falta de resposta do CMR aos contatos realizados com o intuito de obter mais conhecimento sobre a prova de seleção e o fato de que o próprio site do CMR está boa parte do tempo em manutenção. Vale ressaltar que as questões referentes a prova 2020/2021 foram retiradas de provas de alunos que prestaram o exame, visto que a prova ainda não constava no site.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, ao analisar as questões percebeu - se que era possível uma contribuição para professores e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, com propostas de aulas baseadas nas habilidades e objetos de conhecimento encontrados ao longo da prova. Espera-se com essa colaboração, apresentar um formato de aula baseado principalmente nas habilidades da BNCC, com o uso das questões encontradas na prova. Além de auxiliar professores e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, a expectativa é de que estas aulas possam auxiliar também a alunos que queiram realizar a prova de seleção independentemente do ano de ensino em que se encontra.

Referências

- BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini*. 8. ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. [S.l.]: Ministério da Educação. Brasília, 2018.
- BRASIL, C. F. do. Constituição da república federativa do brasil de 1988. *Recuperado de <http://www.ritmodeestudos.com.br>*, 2010.
- DIAS, I. S. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. *Psicologia Escolar e Educacional*, SciELO Brasil, v. 14, n. 1, p. 73–78, 2010.
- DIRETRIZES, L. de. *Bases da Educação Nacional*. [S.l.]: Lei, 1996.
- MURRIE, Z. d. F. Enceja: livro introdutório: documento básico: ensino fundamental e médio. *Brasília: MEC: Inep*, 2002.
- PERNAMBUCO. *Curritulo de Pernambuco - Ensino fundamental*. 2019. Disponível em: <<http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/17691/CURRICULO%20DE%20PERNAMBUCO%20-%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2020.
- PERNAMBUCO. *Código Alfanumérico Ensino Fundamental BNCC*. 2019. Disponível em: <<https://misturadealegria.blogspot.com/2019/01/bncc-ensino-fundamental-anos-iniciais.html>>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- PERRENOUD, P. A formação dos professores no século xxi. *PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather, et al. As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed. 2002a. cap, v. 1, p. 11–33, 2002.*
- RECIFE, C. M. do. *Missão*. 2014. Disponível em: <http://www.cmr.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=281>. Acesso em: 27 nov. 2020.
- RECIFE, C. M. do. Manual do candidato 2018/2019. *Arquivo Pessoal*, 2018.
- RECIFE, C. M. do. Manual do candidato 2019/2020. *Arquivo Pessoal*, 2019.
- RECIFE, C. M. do. Manual do candidato 2020/2021. *Arquivo Pessoal*, 2020.
- ROLDÃO, M. do C. *Gestão do currículo e avaliação de competências: as questões dos professores*. [S.l.: s.n.], 2003.
- SILVEIRA, E. *Matemática Compreensão e Prática*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

APÊNDICE A – Objetos de Conhecimento e Habilidades do 5º ano do Ensino Fundamental

Neste apêndice serão apresentados todos os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades presentes no 5º ano do Ensino Fundamental pela BNCC. A presença desse texto no apêndice se justifica pois foram encontradas algumas habilidades do 5º ano na análise das provas, além de facilitar a identificação dos objetos de conhecimento e das habilidades pelo uso do Código Alfanumérico.

(NU05OC01) Sistema de numeração decimal: leitura, escrita e ordenação de números naturais (de até seis ordens)

(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.

(NU05OC02) Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica.

(EF05MA02) Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.

(NU05OC03) Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.

(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.

(NU05OC04) Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.

(EF05MA04) Identificar frações equivalentes.

(EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.

(NU05OC05) Cálculo de porcentagens e representação fracionária

(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular

porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

(NU05OC06) Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita

(EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos

(NU05OC07) Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal é finita por números naturais.

(EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

(NU05OC08) Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”

(EF05MA09) Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

(AL05OC01) Propriedades da igualdade e noção de equivalência.

(EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência.

(EF05MA11) Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.

(AL05OC02) Grandezas diretamente proporcionais e problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais.

(EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.

(EF05MA13) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas

com o todo.

(GE05OC01) Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano

(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.

(GE05OC02) Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.

(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

(GE05OC03) Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos.

(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

(GE05OC04) Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.

(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

(GM05OC01) Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais.

(EF05MA19) Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.

(GM05OC02) Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações.

(EF05MA20) Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes.

(GM05OC03) Noção de volume

(*EF05MA21*) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.

(PE05OC01) Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios.

(*EF05MA22*) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

(PE05OC02) Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.

(*EF05MA23*) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

(PE05OC03) Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

(*EF05MA24*) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(*EF05MA25*) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

APÊNDICE B – Objetos de Conhecimento e Habilidades 6º ano do Ensino Fundamental

Neste apêndice serão apresentados todos os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades presentes no 6º ano do Ensino Fundamental pela BNCC. Assim como, no apêndice anterior, a presença desse texto se justifica pois foram encontradas habilidades do 6º ano ao longo da análise das provas, além de facilitar a identificação dos objetos de conhecimento e das habilidades pelo uso do Código Alfanumérico.

(NU06OC01) Sistemas de numeração egípcio e romano: semelhanças e diferenças com SND; Sistema de numeração decimal; Números naturais (sequência dos números naturais, representação geométrica na reta numérica dos números naturais, leitura, comparação e ordenação dos números naturais).

(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.

(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.

(NU06OC02) Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais e Divisão euclidiana.

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

(NU06OC03) Fluxograma para determinar a paridade de um número natural.

(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).

(NU06OC04) Múltiplos e divisores de um número natural Números primos e compostos; Números primos e compostos.

(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer

relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.

(*EF06MA06*) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.

(**NU06OC05**) Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.

(*EF06MA07*) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

(*EF06MA08*) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.

(*EF06MA09*) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.

(*EF06MA10*) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

(**NU06OC06**) Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.

(*EF06MA11*) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.

(**NU06OC07**) Aproximação de números para múltiplos de potências de 10.

(*EF06MA12*) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.

(**NU06OC08**) Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.

(*EF06MA13*) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

(**AL06OC01**) Propriedades da igualdade.

(*EF06MA14*) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo

(AL06OC02) Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo.

(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.

(GE06OC01) Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados.

(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono. **(GE06OC02)** Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).

(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

(GE06OC03) Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.

(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.

(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles

(GE06OC04) Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.

(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.

(GE06OC05) Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares.

(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.

(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo

pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).

(GM06OC01) Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.

(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

(GM06OC02) Ângulos: noção, usos e medida.

(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

(EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.

(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

(GM06OC03) Plantas baixas e vistas aéreas.

(EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.

(GM06OC04) Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.

(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

(PE06OC01) Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável; Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista)

(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.

(PE06OC02) Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.

(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

(*EF06MA32*) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(PE06OC03) Coleta de dados, organização e registro; Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.

(*EF06MA33*) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

(PE06OC04) Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.

(*EF06MA34*) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

APÊNDICE C – Objetos de Conhecimento e Habilidades do 7º ano do Ensino Fundamental

Neste apêndice serão apresentados todos os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades presentes no 7º ano do Ensino Fundamental pela BNCC. Assim como, no apêndice anterior, a presença desse texto se justifica pois foram encontradas habilidades do 7º ano ao longo da análise das provas, além de facilitar a identificação dos objetos de conhecimento e das habilidades pelo uso do Código Alfanumérico.

(NU07OC01) Múltiplos e divisores de um número natural.

(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.

(NU07OC02) Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples.

(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.

(NU07OC03) Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.

(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. *(EF07MA04)* Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.

(NU07OC04) Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.

(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos.

(EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos.

(EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas.

(EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros,

resultado da divisão, razão e operador.

(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.

(NU07OC05) Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações.

(EF07MA10) Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica.

(EF07MA11) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias.

(EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.

(AL07OC01) Linguagem algébrica: variável e incógnita.

(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.

(EF07MA14) Classificar sequências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de recursão está presente não apenas na matemática, mas também nas artes e na literatura.

(EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.

(AL07OC02) Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica.

(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.

(AL07OC03) Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.

(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

(AL07OC04) Equações polinomiais do 1º grau.

(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

(GE07OC01) Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: mul-

tiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.

(*EF07MA19*) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.

(*EF07MA20*) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

(GE07OC02) Simetrias de translação, rotação e reflexão.

(*EF07MA21*) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

(GE07OC03) A circunferência como lugar geométrico.

(*EF07MA22*) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.

(GE07OC04) Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal.

(*EF07MA23*) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.

(GE07OC05) Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos.

(*EF07MA24*) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

(*EF07MA25*) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.

(*EF07MA26*) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um triângulo qualquer, conhecidas as medidas dos três lados.

(GE07OC06) Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero.

(*EF07MA27*) Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos.

(*EF07MA28*) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular (como quadrado e triângulo equilátero), conhecida a medida de seu lado.

(GM07OC01) Problemas envolvendo medições.

(*EF07MA29*) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.

(GM07OC02) Cálculo de volume de blocos retangulares, utilizando unidades de medida convencionais mais usuais.

(*EF07MA30*) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).

(GM07OC03) Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros.

(*EF07MA31*) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.

(*EF07MA32*) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

(GM07OC04) Medida do comprimento da circunferência.

(*EF07MA33*) Estabelecer o número π como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.

(PE07OC01) Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências.

(*EF07MA34*) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvam cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.

(PE07OC02) Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.

(*EF07MA35*) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.

(PE07OC03) Pesquisa amostral e pesquisa censitária Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações

(*EF07MA36*) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

(PE07OC04) Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.

(*EF07MA37*) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

APÊNDICE D – Tabela da Análise das Provas por Unidade Temática

Neste apêndice será mostrada a tabela com a unidade temática de cada questão. Vale lembrar que a prova de 2020/2021 só teve 12 questões, por isso, a marcação com "x" após a 13ª questão.

Questões	2018/2019	2019/2020	2020/2021
1º	NU	NU	NU
2º	NU	NU	GM
3º	GM	NU	PE
4º	GM	PE	NU
5º	NU	NU	PE
6º	NU	NU	GM
7º	NU	NU	NU
8º	NU	NU	GE
9º	NU	NU	GM
10º	GM	NU	NU
11º	NU	GM	AL
12º	NU	GM	NU
13º	NU	GM	X
14º	GM	PE	X
15º	AL	GM	X
16º	GM	AL	X
17º	NU	NU	X
18º	NU	NU	X
19º	GM	GM	X
20º	PE	PE	X

APÊNDICE E – Tabela do Número de Questões por Unidade Temática

Neste apêndice, será mostrada a tabela com as distribuições do quantitativo de questões por Unidade Temática encontrada ao longo das 3 provas de seleção analisadas.

	NU	AL	GE	GM	PE
2018/2019	11	1	0	5	3
2019/2020	12	1	0	6	1
2020/2021	5	1	1	3	2
Total	28	3	1	14	6

APÊNDICE F – Tabela do Número de Aparições por Objeto de Conhecimento

]

Neste apêndice será apresentada a quantidade de aparições dos Objetos de Conhecimento ao longo das 3 provas. A numeração posta antes dos códigos alfanuméricos representam a quantidade de Objetos de Conhecimento encontrados por ano de ensino. Por exemplo, após a linha que contém o Objeto de Conhecimento 13. PE05OC03 , a linha seguinte começa com 1. NU06OC01, ou seja, o Objeto de Conhecimento 13. PE05OC03 é o último do 5º ano e o Objeto de Conhecimento 1. NU06OC01 é o primeiro do 6º ano. Tal organização possibilita constatar que foram encontradas 13 Objetos de Conhecimento do 5º ano, 10 Objetos de Conhecimento do 6º ano e 4 Objetos de Conhecimento do 7º ano.

Objetos de Conhecimento	Aparições
1. NU05OC01	1
2. NU05OC02	1
3. NU05OC05	1
4. NU05OC06	4
5. NU05OC08	1
6. NU05OC09	3
7. AL05OC01	4
8. GE05OC02	1
9. GM05OC01	7
10. GM05OC02	1
11. GM05OC03	1
12. PE05OC02	1
13. PE05OC03	6
1. NU06OC01	2
2. NU06OC02	7
3. NU06OC04	7
4. NU06OC05	6
5. NU06OC06	1
6. NU06OC08	4
7. GM06OC01	9
8. GM06OC03	1
9. PE06OC02	1
10. PE06OC03	1
1. NU07OC01	5
2. GM07OC03	1
3. PE07OC01	1
4. PE07OC02	1

APÊNDICE G – Tabela do Número de Aparições por Habilidade

Neste apêndice será apresentada a quantidade de aparições das habilidades ao longo das 3 provas. A numeração posta antes dos códigos alfanuméricos representam a quantidade de habilidades por ano de ensino. Por exemplo, após a linha que contém a habilidade 15. EF05MA25 , a linha seguinte começa com 1. EF06MA02, ou seja, a habilidade 15.EF05MA25 é a última do 5º ano e a habilidade 1. EF06MA02 é a primeira do 6º ano. Tal organização possibilita constatar que foram encontradas 15 habilidades do 5º ano, 13 habilidades do 6º ano e 4 habilidades do 7º ano.

Habilidades	Aparições
1. EF05MA01	1
2. EF05MA03	1
3. EF05MA06	1
4. EF05MA07	4
5. EF05MA08	3
6. EF05MA09	1
7. EF05MA10	1
8. EF05MA11	3
9. EF05MA16	1
10.EF05MA19	7
11.EF05MA20	1
12.EF05MA21	1
13.EF05MA23	1
14.EF05MA24	4
15.EF05MA25	2
1. EF06MA02	2
2. EF06MA03	7
3. EF06MA05	1
4. EF06MA06	5
5. EF06MA07	1
6. EF06MA09	5
7. EF06MA10	1
8. EF06MA11	1
9. EF06MA13	4
10.EF06MA24	9
11.EF06MA28	1
12.EF06MA32	1
13.EF06MA33	1
1. EF07MA01	5
2.EF07MA32	1
3.EF07MA34	1
4.EF07MA35	1

APÊNDICE H – Tabela de Dificuldade por Questão

Questões	2018/2019	2019/2020	2020/2021
1º	Médio	Fácil	Fácil
2º	Fácil	Fácil	Fácil
3º	Fácil	Médio	Difícil
4º	Fácil	Fácil	Médio
5º	Médio	Fácil	Médio
6º	Fácil	Difícil	Difícil
7º	Fácil	Difícil	Fácil
8º	Difícil	Fácil	Médio
9º	Médio	Médio	Médio
10º	Fácil	Fácil	Difícil
11º	Fácil	Fácil	Médio
12º	Fácil	Difícil	Médio
13º	Médio	Médio	X
14º	Médio	Médio	X
15º	Fácil	Médio	X
16º	Difícil	Médio	X
17º	Médio	Difícil	X
18º	Fácil	Difícil	X
19º	Médio	Médio	X
20º	Fácil	Médio	X