



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

LUIZ FELIPE ARAÚJO AZEVEDO

**SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DO CEARÁ: DETALHAMENTO DA
MATRIZ REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

FORTALEZA

2022

LUIZ FELIPE ARAÚJO AZEVEDO

SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DO CEARÁ: DETALHAMENTO DA
MATRIZ REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO 9 ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ferreira Melo

FORTALEZA

2022

LUIZ FELIPE ARAÚJO AZEVEDO

**SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DO CEARÁ: DETALHAMENTO DA
MATRIZ REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO 9 ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Aprovado em: 19 de agosto de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo - Orientador
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcos Ferreira de Melo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Carlos Augusto David Ribeiro
Universidade Federal do Ceará (UFDpar)

Dedico este trabalho a Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus todo-poderoso pela proteção durante toda a caminhada, A minha família: minha mãe Madalena, meu pai Landi e minha companheira Daliane pelo apoio incondicional para a realização de um sonho. Sou muito grato aos gestores da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação, em Itapipoca-CE, por toda a disposição em me ajudarem com questões de horário. Agradeço aos meus colegas da turma do PROFMAT, pelo companheirismo e amizade. Aos ilustres professores da UFC com os quais ao longo do curso tive o prazer de conviver e aprender, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Ferreira Melo, pela paciência e sugestões.

“A expressão mais inteligente, mais forte que existe para criar renovação, reinvenção, inovar a vida, inovar a capacidade e reforçar é a expressão: “NÃO SEI”. É a expressão que inaugura o novo.” (Mário Sergio Corttela)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), focando na matriz referência de matemática do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental. Apresentam-se as características da avaliação, tais como: Matriz de referência, item, escala de proficiência e descritores. Na última seção apresenta-se o detalhamento da matriz referência da pesquisa, apresentam-se 1 item como exemplo, explorando as possibilidades de pensamentos por parte dos alunos, bem como discussões e estratégias para aperfeiçoar o ensino do Descritor. As contribuições principais são referenciadas pela Secretária de Educação do Ceará e do próprio SPAECE, seja pelo site, seja pelos boletins pedagógicos, além de diversos autores sobre ensino de matemática, avaliação e educação

Palavras-chave: SPAECE; Avaliação; Matriz de referência; Descritor.

ABSTRACT

The aim of this work is to present a study on the Permanent System of Evaluation of Basic Education of Ceará (SPAECE), focusing on the reference matrix of mathematics in the 9th year of the final years of elementary school. The characteristics of the evaluation are presented, such as reference matrix, item, proficiency scale, and descriptors. In the last session are presents the details of the reference Matrix of the research, presenting 1 item as an example, exploring the possibilities of thoughts by the students, as well as discussions and strategies to improve the teaching of the Descriptor. The main contributions are referenced by the Secretary of Education of Ceará and SPAECE itself, either on the website or in the pedagogical bulletins, in addition to several authors on mathematics teaching, evaluation and education.

Keywords: SPAECE; evaluation; Reference Matrix; Descriptor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Item.....	24
Figura 2 – Escala de Proficiência de Matemática.....	27
Figura 3 – Exemplo de Escala de Proficiência e Alocação de Escola e Estudantes.....	32
Figura 4 – Cartelas do Jogo bingo com números inteiros.....	36
Figura 5 – Operações do Jogo bingo com números inteiros.....	38
Figura 6 – Peças do jogo das figuras geométricas não planas.....	42
Figura 7 – Tabuleiro do jogo da velha dos números irracionais.....	49
Figura 8 – Exemplo de uma partida do dominó das figuras geométricas não planas.....	60
Figura 9 – Peças do jogo das figuras geométricas não planas.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Distribuição em porcentagem dos alunos avaliados no SPAECE por padrão de desempenho na disciplina de matemática.....	13
Quadro 2	Abrangência do SPAECE, Séries/ano avaliadas e total de alunos avaliados.	18
Quadro 3	Matriz de referência – SPAECE matemática – 9º ano do ensino fundamental temas e seus descritores.....	22
Quadro 4	Descritores que contribuem para a constituição de cada uma das competências da Escala de Proficiência.....	28
Quadro 5	D07–Resolver situação-problema utilizando mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum com números naturais.....	33
Quadro 6	D08–Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.....	34
Quadro 7	D10–Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações....	35
Quadro 8	D11–Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.....	39
Quadro 9	D12–Resolver problema com números racionais envolvendo suas operações.....	41
Quadro 10	D13–Reconhecer diferentes representações de um mesmo número racional, em situação-problema.....	44
Quadro 11	D15–Resolver problema utilizando a adição ou subtração com números racionais representados na forma fracionária (mesmo denominador ou denominadores diferentes) ou na forma decimal.....	45
Quadro 12	D17–Resolver situação-problema utilizando porcentagem	46
Quadro 13	D18–Resolver situação-problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.....	47
Quadro 14	D19–Resolver problema envolvendo juros simples.....	47
Quadro 15	D21–Efetuar cálculos com números irracionais, utilizando suas propriedades.....	48
Quadro 16	D24–Fatorar e simplificar expressões algébricas.....	50
Quadro 17	D25–Resolver situação-problema que envolva equações de 1º grau.....	51
Quadro 18	D26–Resolver situação-problema envolvendo equação do 2º grau.....	52

Quadro 19	D27–Resolver situação-problema envolvendo sistema de equações do 1º grau.....	53
Quadro 20	D48–Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).....	54
Quadro 21	D49 – Resolver problema envolvendo semelhança de figuras planas.....	55
Quadro 22	D50 – Resolver situação-problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.....	56
Quadro 23	D51 – Resolver problema usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).....	57
Quadro 24	Suporte para aula sobre o Descritor 51.....	58
Quadro 25	D52 – Identificar planificações de alguns poliedros e/ ou corpos redondos.....	59
Quadro 26	D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.....	62
Quadro 27	D67 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.....	63
Quadro 28	D69 – Resolver problema envolvendo noções de volume.....	64
Quadro 29	D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.....	65
Quadro 30	D77 – Resolver problema usando a média aritmética.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAEd	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
D	Descritor
EaD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
TRI	Teoria de Resposta ao Item
ICMS	Imposto Sobre Circulação de mercadorias e Serviços
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	PROBLEMÁTICA.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	15
2	A AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA E O SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESTADO DO CEARÁ (SPAECE).....	16
2.1	AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA.....	16
2.2	SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO CEARÁ (SPAECE).....	17
2.3	HISTÓRICO DO SPAECE.....	18
3	A MATRIZ REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO 9º DO ENSINO FUNDAMENTAL DO SPAECE.....	21
3.1	MATRIZ REFERÊNCIA.....	21
3.1.1	A Matriz de Referência para Avaliação em Matemática.....	22
3.2	ITEM.....	24
3.3	A ESCALA DE PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA.....	26
3.3.1	A estrutura da Escala.....	28
3.3.2	A relação entre a Escala de Proficiência e a Matriz de Referência do 9º do Ensino Fundamental.....	28
3.3.3	Interpretando a Escala de Proficiência.....	29
4	DETALHAMENTO DOS DESCRITORES DA MATRIZ REFERÊNCIA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
	ANEXO A – Níveis de proficiência e as habilidades, e competências alocadas em intervalos menores da escala.....	70
	REFERÊNCIAS.....	78

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA

É de conhecimento que a formação acadêmica não prepara para o entendimento com que discerne as avaliações externas. Com o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) não é diferente, a mesma no âmbito do ensino fundamental e do ensino médio é de grande importância para aferir resultados da aprendizagem dos estudantes em língua portuguesa e matemática, possibilitando traçar rotas nos contextos de cada realidade educacional analisada, sobretudo com a especificidade de cada estudante de acordo com o nível de proficiência gerado. Cada vez mais o Estado do Ceará vem se destacando no cenário nacional na avaliação do Sistema de Avaliação Educação Básica (SAEB), porém ainda é necessário um aprofundamento de como funciona esse tipo de avaliação. Os dados históricos do SPAECE revelados até 2019(último ano de aplicação) mostraram que os anos finais do ensino fundamental ainda é o gargalo da educação básica cearense e a matemática com os piores resultados, mesmo com os avanços gerados pelo regime de colaboração de referência entre estado e municípios.

Quadro 1 – Distribuição em porcentagem dos alunos avaliados no SPAECE por padrão de desempenho na disciplina de matemática.

Edição	Muito Crítico	Crítico	Intermediário	Adequado
2012	36,4%	39,5%	20,3%	3,9%
2013	35,3%	38,6%	20,6%	5,4%
2014	38,5%	37,5%	19,5%	4,5%
2015	34,6%	39,8%	19,6%	5,9%
2016	30,3%	39,2%	23,4%	7,1%
2017	33,2%	34,8%	22,5%	9,5%
2018	28,9%	34,2%	24,2%	12,7%
2019	28,3%	34,2%	23,1%	14,4%
2022	42,0%	36,0%	18,0%	4,0%

Fonte: Dados do CAEd colhidos pelo autor

Nesse sentido existe uma margem muito grande para melhora nessa etapa da educação básica na disciplina de matemática, adicionando a essa análise os professores das disciplinas avaliadas necessitam de formação sobre avaliações externas mesmo com esforços da SEDUC com parcerias em programas como: MAIS PAIC e Foco na Aprendizagem.

Podemos aferir algumas observações importantes:

- Mesmo com a melhora significativa do melhor nível (adequado) apenas 14,4% dos estudantes se encontravam com níveis satisfatórios na disciplina de matemática no ano de 2019;
- 65,5% dos estudantes estavam no nível muito crítico ou crítico, correspondendo a quase 2/3 de todos os alunos avaliados na série de nono ano do ensino fundamental, alunos estes que adentram

ao ensino médio com conhecimento muito abaixo do esperado para conseguir aprender satisfatoriamente os conteúdos do ensino médio;

- c) Vale ressaltar que os conhecimentos necessários para se realizar a avaliação é apenas um recorte da matriz curricular de matemática, apenas 26 descritores são cobrados, em vista que ainda existem muitos conteúdos previstos na BNCC que não são atrelados ao SPAECE.
- d) A última edição do SPAECE ocorreu em 2019, pois a SEDUC optou em não realizar em 2020 e 2021 em virtude dos agravantes da pandemia de COVID-19, a edição de 2022 apresentada é a versão conhecida como diagnóstica realizada no mês de março.

Essas considerações dão suporte a contribuição que essa dissertação estará sujeita a fazer no âmbito de melhoras de aprendizagem dos estudantes cearenses e conseqüentemente nos indicadores de proficiência da avaliação.

1.2 JUSTIFICATIVA

O trabalho se propõe a fazer uma análise sobre o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), com foco no detalhamento da Matriz de Referência de Matemática do 9º ano do Ensino fundamental, em vista que o assunto ainda não tem um nível de trabalho aprofundado por parte das redes municipais de educação em relação aos professores envolvidos, levando em consideração as metodologias utilizadas para a preparação dos estudantes nos assuntos abordados. A instituição escola no processo de ensino aprendizagem deve entender que a avaliação precisa ser utilizada como diagnóstico para o aperfeiçoamento dos conteúdos estudados. Segundo os PCNs (BRASIL, 2000) a avaliação consiste no processo regulador das aprendizagens e caracteriza-se por ser um elo do percurso escolar e seu resultado, é a certificação das diversas aprendizagens adquiridas pelos alunos.

A avaliação deve ser um instrumento a ser utilizado como dispositivo de aprendizagem, nesse sentido a mesma precisa ser pensada desde o planejamento, onde professor e instituição deverão arquitetar o que irá ser avaliado diante de competências e habilidades que os estudantes deverão utilizar bem como ter clareza nos objetivos a serem alcançados, o professor deverá avaliar seus alunos de forma a acompanhar a aprendizagem, observando se conseguiram atingir o que foi proposto no planejado além de propor metas de aprendizado.

Fernandes (2009) vai dizer que a avaliação é um componente indissociável do processo que se constitui da aprendizagem e do ensino, sendo essencial ao desenvolvimento dos sistemas educativos, considerando que é a partir, ou por meio da avaliação, que as decisões são tomadas.

No cenário das avaliações de larga escala com intuito de aferir o desempenho acadêmico das competências e habilidades dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio nos componentes de língua portuguesa e matemática. Os resultados gerados em cada avaliação caracterizam o nível de proficiência e a evolução do desempenho dos estudantes, para tanto o Governo do Estado do Ceará, por intermédio da SEDUC, vem realizando, desde 1992 o SPAECE.

Para o bom entendimento da temática que segue essa avaliação é necessário entender a avaliação de larga escala, a avaliação do SPAECE e a estruturação histórica dessa avaliação que serão tratados na primeira parte do texto, além de situações pedagógicas para o ensino de matemática, fundamentais para o decorrer deste trabalho.

Para a segunda parte deste trabalho pensou-se em tratar sobre os componentes das avaliações externas com foco na avaliação dessa dissertação, perpassando pela matriz de referência, a formatação dos itens e escala de proficiência. De acordo com Gremaud (2009, p. 45), o SPAECE está alicerçado:

[...] Na concepção de avaliação enquanto estratégia fundamental para a produção de informações aos gestores, seu objetivo principal é a formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais, com o foco não apenas nos resultados, mas nos processos na área de ensino e gestão, no contexto e nos fatores associados ao desempenho escolar.

Em seguida na terceira parte será tratado o detalhamento da matriz referência do 9º do Ensino Fundamental feito através de exemplos de 1 item para cada um dos 26 DESCRITORES, será explorado cada alternativa dos 26 itens propostos de modo a aferir o possível raciocínio que poderá levar o estudante a escolher aquela alternativa, em seguida será sugerido uma ação pedagógica para o aperfeiçoamento da aprendizagem matemática daquela habilidade. Neste sentido, segundo Sant' Anna:

A avaliação é um processo pelo qual se procura identificar, aferir, investigar e analisar as modificações e rendimento do aluno, do educador, do sistema, confirmando se a construção do conhecimento se processou, seja este teórico (mental) ou prático. (SANT' ANNA, 1995, p. 31-32)

Esse trabalho visa contribuir como suporte para os gestores e professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, principalmente os que lecionam no 9º da mesma etapa, pois precisam estar preparados sobre a avaliação e seus detalhamentos para uma melhor abordagem para com os estudantes. O estudo além da pesquisa bibliográfica leva em consideração a experiência sobre a temática do autor.

Com intuito de contribuir, espera-se que esse trabalho possa fazer diferença nas ações educativas das avaliações de larga escala, bem como no processo diagnóstico da aprendizagem para termos um bom desempenho no ensino de matemática.

1.3 OBJETIVOS

A partir da problemática definida, este estudo possui os seguintes objetivos: objetivo geral: consistiu em compreender o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e a matriz de referência de matemática do 9º ano do ensino fundamental.

Os objetivos específicos são:

- a) Contribuir na formação de professores de matemática do ensino fundamental anos finais da rede pública cearense no entendimento da matriz referência de matemática do 9º do ensino fundamental;
- b) Discriminar ações pedagógicas no intuito de contribuir nas habilidades exigidas pelos descritores;
- c) Entender os itens e estrutura do teste;

- d) Interpretar caminhos possíveis para a análise da Escala de proficiência;
- e) Analisar alternativas de itens de todos os descritores da matriz referência do 9º do ensino fundamental.

2 A AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA E O SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESTADO DO CEARÁ (SPAECE)

2.1 AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA

A avaliação é um instrumento muito importante no cenário escolar, sobretudo com que discerne ao tratamento da intervenção pedagógica, o professor tem um papel fundamental na construção de avaliações que possam aferir o nível em que o estudante se encontra naquele conteúdo, para isto o mesmo se utiliza de vários formatos instrumentais como provas, apresentações, observações, arguições, entre outras, diante dos resultados busca intervir pedagogicamente para que o estudante possa avançar. A avaliação citada é comumente chamada de avaliação interna, criada pela própria instituição, sendo na maioria dos casos criada pelo próprio professor da turma, porém a avaliação externa, como o nome já sugere, é feita de fora da escola, também conhecida como avaliações de larga escala.

Segundo Luckesi, 2005, avaliar é um ato rigoroso de acompanhamento da aprendizagem. É ela que permite tomar conhecimento do que se aprendeu e do que não se aprendeu e reorientar o educando para que sugere suas dificuldades, na medida em que importa é aprender. As avaliações em larga escala “permitem a construção de diagnósticos macroeducacionais, que dizem respeito à rede de ensino como um todo, e não apenas às escolas e aos alunos específicos.” (CEARÁ, 2015, p.13), nesse sentido esse tipo de avaliação é uma ferramenta poderosa de acompanhamento dos estudantes por parte de professores, coordenadores e diretores.

A avaliação de larga escala tem uma característica muito importante que é o nível de comparação entre redes de ensino, no caso do SPAECE conseguimos fazer relações entre escolas e municípios para criar metas de aprendizado, em curto e a longo prazo, com advento da versão diagnóstica da avaliação, essa ação se torna cada vez mais eficiente para as redes de ensino que podem se planejar mais rapidamente com o intuito de aperfeiçoar as análises.

Avaliações em larga escala bastante conhecidas são a do SAEB (Sistema de avaliação da Educação Básica) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), a primeira tem o intuito de aferir o nível de aprendizado dos estudantes brasileiros na educação básica e o segundo é a avaliação que mede o nível dos estudantes do ensino médio, além de oportunizar o ingresso em cursos acadêmicos públicos e privados.

Percebe-se a importância macro ao qual as avaliações em larga escala possuem não só para diagnosticar as dificuldades dos estudantes, mas também são políticas públicas que colaboram para o processo educacional

evoluir seja no âmbito escolar, seja no âmbito das redes municipais, estadual ou federal, além de poder, receber pelos resultados informações sobre cada aluno de forma individual, assim esses mesmos podem vir a servir de subsídios para uma intervenção pedagógica mais apurada, levando em consideração fraquezas e potencialidades.

A seguir um dos objetos de pesquisa deste trabalho, a avaliação de larga escala o SPAECE (Sistema Permanente Avaliação da Educação Básica do Ceará

2.2 SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO CEARÁ (SPAECE)

O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), foi criado em 1992 pela secretaria da educação (SEDUC-CE), com o objetivo de promover um ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública do estado. O conjunto de informações colhidas pelo SPAECE permite diagnosticar a qualidade da educação pública do Ceará, produzindo resultados por aluno, turma, escola, município, Crede (Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação) e para o estado como um todo.

O SPAECE se caracteriza por ser uma avaliação de larga escala, que avalia seguindo um conjunto de descritores os alunos do ensino fundamental e ensino médio, nas disciplinas de Língua portuguesa e Matemática, tendo como base a Matriz de Referência, que é um recorte do currículo. Comumente são aplicados questionários contextuais no intuito de investigar dados socioeconômicos e hábitos de estudo dos estudantes.

O SPAECE é caracterizado por ser uma avaliação realizada de forma censitária, que abrange escolas estaduais e municipais. A partir de 2007 o SPAECE, passa a avaliar também as competências de leitura dos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. Assim, o SPAECE avalia três eixos:

- a) Avaliação da Alfabetização – SPAECE-Alfa (2º ano, teste de leitura), composta de 25 itens;
- b) Avaliação do Ensino Fundamental (5º e 9º anos, teste de língua portuguesa e Matemática), para o quinto ano são 44 itens, 22 de língua portuguesa e 22 de matemática e para o nono ano são 52 itens, 26 de língua portuguesa e 26 de matemática;
- c) Avaliação do Ensino Médio (3ª séries, teste de Português e Matemática), composta de 52 itens, 26 de língua portuguesa e 26 de matemática.

A avaliação por ser em larga escala, tornou-se um instrumento indispensável na busca por uma educação de qualidade, pois a partir dessa avaliação, os gestores têm em mãos, diagnósticos de como está o quadro de aprendizagem de todas as escolas do estado.

2.3 HISTÓRICO DE APLICAÇÕES DO SPAECE

O quadro 2 apresenta os anos de aplicações, a abrangência, as séries/ano em que foram avaliadas e o total de alunos que foram avaliados.

Quadro 2 – Abrangência do SPAECE, Séries/ano avaliadas e total de alunos avaliados

ANO	ABRANGÊNCIA	SÉRIE/ANO	NÚMERO DE ALUNOS AVALIADOS
1992	Fortaleza	4ª e 8ª EF	14.600
1993	Fortaleza e 14 municípios sede das Delegacias	4ª e 8ª EF	22.886
1994	Fortaleza e 14 municípios sede das Delegacias	4ª e 8ª EF	21.812
1995	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
1996	Fortaleza e 14 municípios sede das Delegacias + 05 Municipalizados	4ª e 8ª EF	25.253
1997	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
1998	Fortaleza e 20 municípios sede das CREDE	4ª e 8ª EF	39.710
1999	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
2000	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
2001	Adesão das escolas (184 municípios) – SPAECE NET	8ª EF e 3ª EM	12.540
2002	Adesão das escolas (179 municípios) – SPAECE NET	8ª EF e 3ª EM	23.258
2003	Adesão das escolas (184 municípios) – SPAECE NET	8ª EF e 3ª EM	28.557
2004	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	4ª e 8ª EF e 3ª EM	141.593
2005	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
2006	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	4ª e 8ª EF e 3ª EM	187.561
2007	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º EF	170.904
2008	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º, 5º e 9º EF e 1ª, 2ª e 3ª EM	614.566
2009	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º, e 5º EF e 1ª, 2ª e 3ª EM	546.951

2010	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º, 5º e 9º EF e 1ª, 2ª e 3ª EM; EJA (EF e EM)	667.196
2011	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º, 5º e 9º EF; 1ª, 2ª e 3ª EM; EJA (EF e EM)	658.654
2012	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	2º, 5º e 9º EF; 1ª, 2ª e 3ª EM; EJA (EF e EM)	647.693
2013	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º e 5º EF 1ª EM e EJA (EF e EM) Amostrai: 9º EF 2ª e 3ª EM	659.669
2014	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º, 5º e 9º EF 1ª EM e EJA (EF e EM) Amostral: 2ª e 3ª EM	622.566
2015	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º, 5º e 9º EF 1ª e 3ª EM1 e EJA (EF e EM)	449.010
2016	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM e EJA (EM)	385.462
2017	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM e EJA (EM)	386.740
2018	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM e EJA (EM)	386.025
2019	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM e EJA (EM)	377.265
2020	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
2021	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE	Não houve SPAECE
2022	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM	

Fonte: Dados do CAEd colhidos pelo autor.

Algumas observações:

a) O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) foi implementado em 1992 pela Secretaria da Educação (SEDUC), com o objetivo de promover um ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública do estado. Na primeira aplicação em 1992 era chamado “Avaliação do Rendimento Escolar dos Alunos de 4ª e 8ª Séries”;

b) Em 1995 o SPAECE passa a ser aplicado a cada 2 anos, para ficar intercalado com a avaliação nacional do SAEB;

c) No ano 1996, o sistema de avaliação foi denominado de Sistema Permanente de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado do Ceará, ressalte-se que alguns textos produzidos com base nos resultados do ciclo de aferição de 1996 passam a denominá-la de Sistema Permanente de Avaliação do Ensino do Estado do Ceará, utilizando, inclusive, pela primeira vez, a sigla SPAECE (LIMA, 2007);

d) No ano 2000 o sistema de avaliação cearense através da Portaria Nº 101/00, passa a denominar-se oficialmente Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará – SPAECE (LIMA, 2007);

e) com o SPAECE NET o Ceará tornou-se pioneiro no Brasil com a utilização da informática na avaliação do desempenho escolar de alunos da rede pública estadual de ensino. (CEARÁ, 2002, p.59 *apud* LIMA, 2007, p.141);

f) A idealização do SPAECE-Alfa em 2007 surge em decorrência da prioridade do atual governo com a alfabetização das crianças logo nos primeiros anos de escolaridade, expressa por meio do Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC), (CAEd);

g) A assembleia Legislativa do Ceará, aprova no dia 08/10/2008 a lei que institui o Prêmio Aprender pra Valer que se desenvolve na premiação dos funcionários de todas as escolas que atingirem as metas a cada ano de evolução da aprendizagem dos alunos do ensino médio, tendo como referência os resultados do SPAECE, definidas pela SEDUC-CE e a Lei – 14.483/08 que instituiu a premiação de um computador para os alunos do Ensino Médio que atingirem o nível ADEQUADO no desempenho no SPAECE nas escolas da rede pública de ensino do Estado do Ceará;

h) O Prêmio Escola Nota Dez foi criado através das Leis 14.371 em 19 de junho de 2009 e 14.580, de 21 de dezembro de 2009 e regulamentado no Decreto 29.896, de 16 de setembro de 2009. Em 15 de dezembro de 2015 foi revogada toda a legislação anterior e aprovada a Lei 15.923 que disciplina o Prêmio Escola Nota Dez, regulamentada pelo Decreto 32.079, de 9 de novembro de 2016. Em suma visa premiar 150 escolas relativas ao 2º ano do Ensino Fundamental, 150 escolas relativas ao 5º ano do Ensino Fundamental e 150 relativas ao 9º ano do Ensino Fundamental com base nos resultados do SPAECE;

i) No ano de 2020 e 2021 não houve aplicação do SPAECE, a SEDUC-CE optou em não realizar as edições pelo fato da pandemia de COVID-19;

j) Em março de 2022 a SEDUC-CE realiza a primeira edição do SPAECE diagnóstico com intuito de aferir o nível dos estudantes nas disciplinas de língua portuguesa e matemática para colaborar com intervenções pedagógicas em busca de recomposições de aprendizagem;

k) atualmente o SPAECE ocorre anualmente segundo o planejamento da SEDUC-CE com a perspectiva da continuação anual da versão diagnóstica e o nono ano dos anos finais continuam a ser avaliados com

base a mesma matriz referência de anos anteriores, fazendo com que esse trabalho continue a ter um alcance razoável no sentido de colaborar com a aprendizagem matemática.

3 A MATRIZ REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO 9º DO ENSINO FUNDAMENTAL DO SPAECE (COMPONENTES DA AVALIAÇÃO SPAECE)

3.1 MATRIZ REFERÊNCIA

Quando se pensa em aplicar uma avaliação é necessário definir o que será avaliado, com a avaliação de larga escala não difere, nesse viés a matriz referência surge para dar o Norte para essa ação. A matriz referência é um documento que apresenta o que será avaliado, ela é retirada em suma da matriz curricular, sendo um elemento fundamental para a elaboração dos testes em larga escala, onde se analisa as habilidades, além da possibilidade onde se é possível avaliar em itens de múltipla escolha.

Para o Centro de Apoio à Educação a Distância (CAED):

Uma Matriz de Referência é composta por um conjunto de descritores que explicitam dois pontos básicos do que se pretende avaliar: o conteúdo programático a ser avaliado em cada período de escolarização e o nível de operação mental necessário para a realização de determinadas tarefas. Tais descritores são selecionados para compor a matriz, considerando-se aquilo que pode ser avaliado por meio de um teste de múltipla escolha, cujos itens implicam a seleção de uma resposta em um conjunto dado de respostas possíveis. (AVALIAÇÃO DE MONITORAMENTO CEARÁ, 2019).

Para o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP):

O termo Matriz de Referência ou Quadro Conceitual (em inglês Framework) é utilizado especificamente no contexto das avaliações em larga escala para definir o construto e os fundamentos teóricos de cada teste ou questionário que compõe a avaliação, indicar as habilidades ou traços latentes a serem medidos e orientar a elaboração de itens. Além disso, também orienta a construção de escalas de proficiência, que especificam os níveis em que os estudantes se encontram e quais habilidades provavelmente são capazes de realizar no contexto da avaliação. (INEP, 2020)

Não se deve confundir Matriz Curricular com matriz referência, para tanto o Centro de Apoio à Educação a Distância (CAED) afirma:

A Matriz Curricular de Ensino e os Referenciais Curriculares Básicos (RCB) da SEDUC são amplos e espelham as diretrizes de ensino cujo desenvolvimento deve ser obrigatório para todos os alunos. Essa é a diferença básica entre uma Matriz de Referência para Avaliação, que é utilizada como fonte para os testes de avaliação em larga escala, e a Matriz Curricular de Ensino, que é muito mais ampla e retrata as diretrizes de ensino. A Matriz de Referência para Avaliação, utilizada para elaborar os testes de larga escala, surge da Matriz Curricular de Ensino e contempla apenas aquelas habilidades consideradas fundamentais e

possíveis de serem avaliadas, sobretudo em testes de múltipla escolha. (AVALIAÇÃO DE MONITORAMENTO CEARÁ, 2019).

Diante das concepções é necessário que diante da realidade o professor consiga identificar a real necessidade dos alunos no ensino de matemática, pois a ação correta interventiva poderá gerar uma ação poderosa pedagógica, nesse sentido para LIBÂNEO:

A avaliação é uma tarefa complexa que não se resume a realização de provas e atribuição de notas. A mensuração apenas proporciona dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. A avaliação, assim, cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação as quais se recorrem a instrumentos de verificação do rendimento escolar. (LIBÂNEO, 1994, p. 195).

3.1.1 A Matriz de Referência para Avaliação em Matemática

Segundo o Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira:

O termo Matriz de Referência ou Quadro Conceitual (em inglês Framework) é utilizado especificamente no contexto das avaliações em larga escala para definir o construto e os fundamentos teóricos de cada teste ou questionário que compõe a avaliação, indicar as habilidades ou traços latentes a serem medidos e orientar a elaboração de itens. Além disso, também orienta a construção de escalas de proficiência, que especificam os níveis em que os estudantes se encontram e quais habilidades provavelmente são capazes de realizar no contexto da avaliação. (INEP)

Nas avaliações, a Matriz de Referência é formada por grandes temas que, por sua vez, agrupam um conjunto de elementos que descrevem as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Por seu caráter descritivo, tais elementos são chamados de descritores. (CEARÁ, 2014, p.17).

No SPAECE, cada descritor cobra apenas uma habilidade, em relação à avaliação as questões cobram apenas um descritor, abaixo será apresentado no quadro 3 os descritores do 9º ano de matemática do ensino fundamental.

Quadro 3 – Matriz de referência – SPAECE matemática – 9º ano do ensino fundamental temas e seus descritores

TEMA I. INTERAGINDO COM NÚMEROS E FUNÇÕES	
D07	Resolver situação-problema utilizando mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum com números naturais.
D08	Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
D10	Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
D11	Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D12	Resolver problema com números racionais envolvendo suas operações.
D13	Reconhecer diferentes representações de um mesmo número racional, em situação-problema.
D15	Resolver problema utilizando a adição ou subtração com números racionais representados na forma fracionária (mesmo denominador ou denominadores diferentes) ou na forma decimal.

D17	Resolver situação-problema utilizando porcentagem.
D18	Resolver situação-problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.
D19	Resolver problema envolvendo juros simples.
D21	Efetuar cálculos com números irracionais, utilizando suas propriedades.
D24	Fatorar e simplificar expressões algébricas.
D25	Resolver situação-problema que envolva equações de 1º grau.
D26	Resolver situação-problema envolvendo equação do 2º grau.
D27	Resolver situação-problema envolvendo sistema de equações do 1º grau.
TEMA II. CONVIVENDO COM A GEOMETRIA	
D48	Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).
D49	Resolver problema envolvendo semelhança de figuras planas
D50	Resolver situação-problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.
D51	Resolver problema usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).
D52	Identificar planificações de alguns poliedros e/ ou corpos redondos.
TEMA III. VIVENCIANDO AS MEDIDAS	
D65	Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
D67	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D69	Resolver problema envolvendo noções de volume.
TEMA IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D75	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.
D77	Resolver problema usando a média aritmética.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Matriz de Referência de matemática é dividida em tópicos, chamados grandes temas, divididos em descritores: Números e Funções (15 descritores), Convivendo Com a Geometria (5 descritores), Vivenciando as Medidas (3 descritores) e Tratamento da Informação (2 descritores), totalizando 25 descritores.

A matriz apresentada não segue uma ordem, pois a área de matemática possui 78 descritores, divididos nas séries avaliadas historicamente pelo SPAECE, no ensino fundamental e médio, além disso, existem descritores que estão presentes em mais de uma matriz.

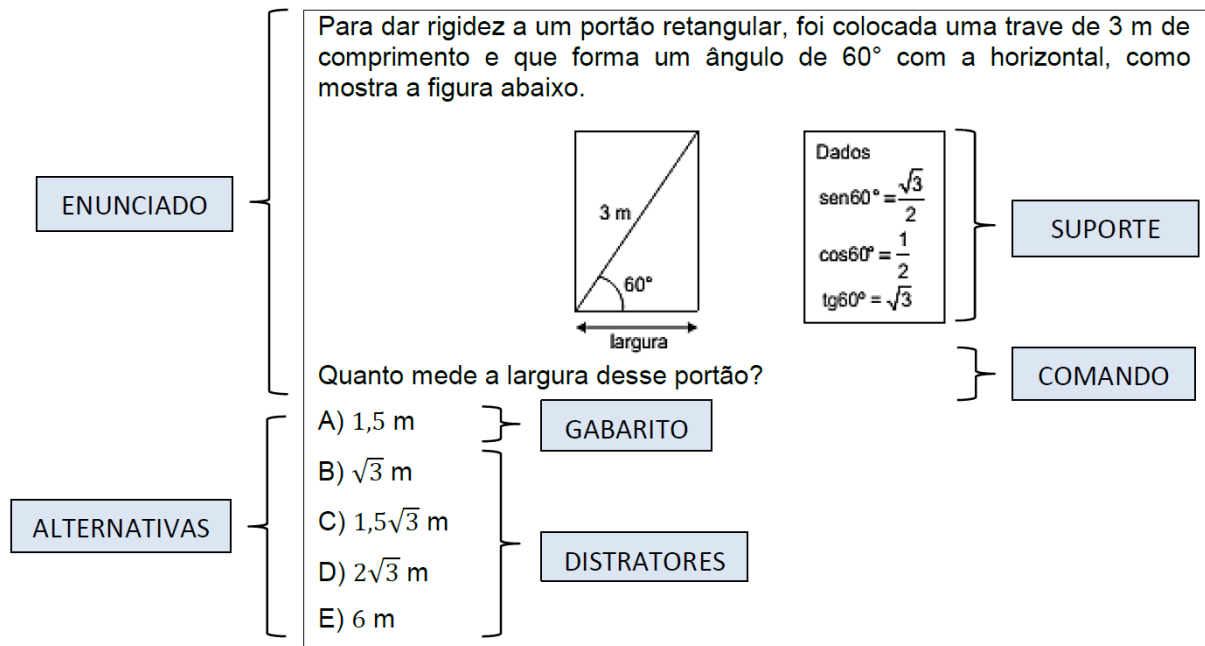
A matriz referência serve como base para originar os instrumentos da avaliação de larga escala, diante desse documento que serão feitos os itens que farão parte dos cadernos de teste, onde são utilizados 91 itens de Língua Portuguesa e 91 de Matemática, distribuídos em 7 blocos de 13 itens, para cada disciplina, gerando assim, 21 modelos de cadernos para cada disciplina, onde os alunos respondem a 2 blocos de 13 itens de Língua Portuguesa (26 itens) e 2 blocos de Matemática (26 itens), valendo salientar que o número de questões por descritor nessa avaliação do 9º ano matemática está de 0 a 2, portanto haverá descritores que não farão parte de uma determinada prova, descritores com 1 item e descritores com 2 itens na avaliação.

3.2 ITEM

O vocábulo “item” é um termo utilizado quando falamos em Avaliação Educacional e ganhou notoriedade com a intensificação do uso das avaliações em larga escala, geralmente utilizado para designar questões de múltipla escolha.

Os itens são baseados nas matrizes de referência das avaliações de larga escala, para a construção de um item é indispensável o conhecimento profundo sobre determinada habilidade contemplada pelo descritor para que a mesma possa respeitar todas as condições para fazer parte de um caderno de testes. A seguir o modelo de um item e suas características.

Figura 1 – Exemplo de item



Fonte: Boletim pedagógico CEARÁ (2010).

No item exposto, é perceptível a composição de distribuição em: enunciado, suporte, comando e alternativas de respostas, que podem ser distratores ou o gabarito.

Segundo O centro de Apoio à Educação a Distância (CAED):

- a) O **enunciado** é responsável por impulsionar os estudantes a solucionar os problemas apresentados.
- b) O **suporte** equivale a uma imagem, um gráfico, uma tabela, um texto ou outro recurso que apresente uma situação-problema ou um questionamento com informações necessárias à resolução do item.
- c) O **comando** corresponde à orientação dada ao estudante para a resolução do item. Esse deve ser preciso e estar nitidamente atrelado à habilidade que se pretende avaliar, explicando com clareza a tarefa a ser executada.
- d) As **alternativas** de resposta são apresentadas numa lista de quatro ou cinco opções, sendo apenas uma correta – o **gabarito**.

e) São denominadas *distratores* as alternativas de resposta que não estão corretas, mas que devem ser plausíveis, referindo-se a raciocínios possíveis dos estudantes. Assim, o distrator pode revelar uma competência que não foi adquirida pelo estudante e mostrar o caminho que o professor deve seguir para sanar essa dificuldade.

Nos testes de matemática, os suportes não são obrigatórios, porém nos testes de Língua Portuguesa, sim. No exemplo apresentado o suporte é apresentado pelo portão e os dados trigonométricos de seno, cosseno e tangente do ângulo de 60° , valendo salientar que no Ensino Médio os itens possuem cinco alternativas, enquanto no Ensino Fundamental, apenas quatro.

Para a elaboração de itens nos parâmetros do centro de Apoio à Educação a Distância (CAED) é necessário seguir o seguinte roteiro:

a) ITENS

- Devem estar rigorosamente relacionados aos descritores das Matrizes de Referência;
- Devem medir uma única habilidade;
- Devem identificar claramente o descritor a ser avaliado;
- Devem ser elaborados em linguagem clara e objetiva.

b) ENUNCIADOS

- Devem apresentar, por completo, o problema a ser resolvido;
- É vedada a construção de enunciados que induzam o estudante à resposta;
- Devem evidenciar a habilidade prevista pelo descritor;
- É vedado o uso de expressões como “Assinale a alternativa correta”, “Qual das alternativas...”, “A alternativa que indica ...”, e equivalentes.

c) SUPORTES

- É vedada a utilização de textos-base, gráficos, figuras, ilustrações e tabelas que não estejam relacionados com o item;
- Devem apresentar imagens de gráficos, figuras e tabelas nítidas e bem posicionadas.

d) ALTERNATIVAS

- As incorretas devem ser plausíveis (plausibilidade: semelhanças ou similaridade em relação à alternativa correta);
- É vedada a construção de alternativas que induzam o estudante a acertar o item por exclusão;
- Devem ter, aproximadamente, a mesma extensão;
- Devem apresentar respostas completas.

e) GABARITOS

- Devem atender à habilidade indicada pelo descritor;
- Devem ser redigidos de forma a não se tornarem atrativos (em relação aos distratores);

- Devem ser redigidos de forma clara e objetiva;
- Devem ter, aproximadamente, a mesma extensão dos distratores.

3.3 A ESCALA DE PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA

Nas avaliações de larga escala se tem comumente uma escala de proficiência que é uma espécie de régua onde os resultados dos estudantes são alocados, a fim de interpretação de desempenho na avaliação, onde é possível através dessa ação fazer interpretações e intervenções pedagógicas, com a matriz referência são ferramentas poderosas das avaliações externas com intuito de “mensurar” o desempenho e as habilidades dos estudantes nos descritores determinados.

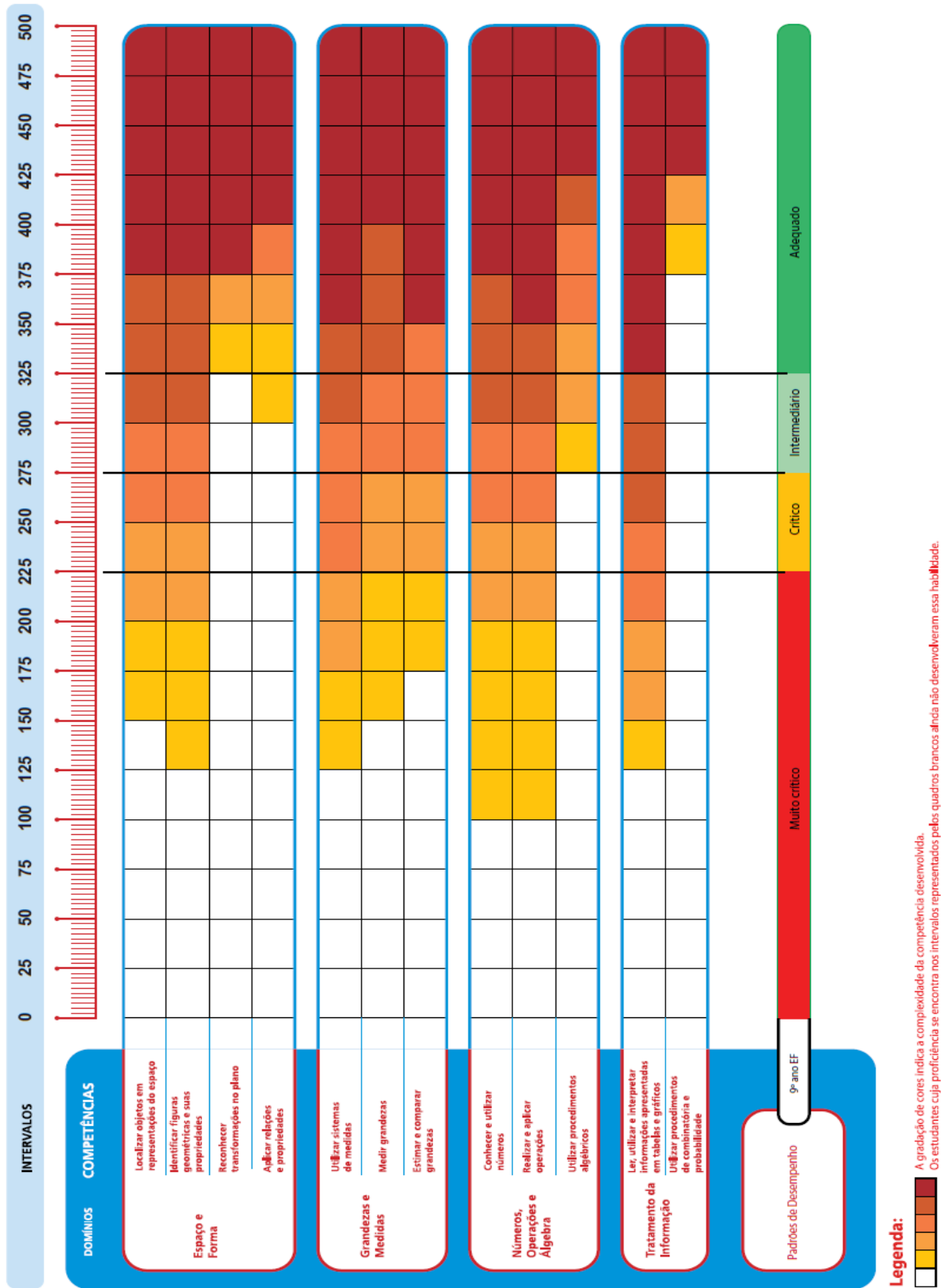
A escala de proficiência é uma escala de números ordenados, obtido pela Teoria de Resposta ao Item que mede a proficiência (habilidade) em uma determinada área do conhecimento. Para as avaliações externas do Ceará, temos a seguinte definição que melhor se aplica para o SPAECE:

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA foi desenvolvida com o objetivo de traduzir medidas em diagnósticos qualitativos do desempenho escolar. Ela orienta, por exemplo, o trabalho do professor com relação às competências que seus alunos desenvolveram, apresentando os resultados em uma espécie de régua onde os valores obtidos são ordenados e categorizados em intervalos ou faixas que indicam o grau de desenvolvimento das habilidades para os alunos que alcançaram determinado nível de desempenho. (CEARÁ, 2014, p.23).

Por se tratar de uma avaliação anual, o SPAECE, torna-se uma avaliação muito importante no âmbito da educação cearense, pois sabendo que o SAEB acontece a cada 2 anos, a educação do estado tem um acompanhamento mais preciso das ações e intervenções diante dessa avaliação, os resultados de larga escala estão saindo com uma velocidade crescente por parte da instituição organizadora CAED, inclusive vale lembrar que no ano de 2022 teremos 2 edições, a primeira ocorrida no mês de março foi intitulada: SPAECE Diagnóstico, onde os resultados foram entregues em tempo recorde em cerca de 2 meses, existindo tempo hábil para fazer as intervenções devidas principalmente no segundo semestre de 2022, o que ocorria em anos anteriores, por não termos essa edição excepcional não era possível fazer uma intervenção adequada para muitas séries avaliadas e para os alunos em específico do nono ano, se tornavam estudantes do ensino médio e, portanto ficava mais difícil essa análise, pois se tratava de outras escolas e professores. Nessa medida a escala de proficiência é muito usada para determinar os parâmetros dos estudantes, a fim de localizar seu desempenho na avaliação e traçar um retrato da aprendizagem do estudante.

O SPAECE e SAEB possuem uma escala de proficiência semelhante, contribuindo para que as análises das avaliações do SPAECE possam ser mais precisas e adequadas à realidade das comunidades escolares, a seguir na figura 2, é apresentada a escala de proficiência de matemática.

Figura 2 – Escala de Proficiência de Matemática



Fonte: Boletim pedagógico CEARÁ (2014).

3.3.1 A estrutura da Escala

A Estruturação da escala tem alguns elementos importantes que merecem nossa atenção, a régua da proficiência vai de 0 a 500 pontos, em intervalos divididos em 25 pontos, onde cada um representa um nível e um conjunto de níveis formam um padrão de desempenho que está dividido em: muito crítico, crítico, intermediário e adequado, onde são representados pelas cores: vermelha, amarela, verde-claro e verde-escuro respectivamente.

Para compreender as informações presentes na Escala de Proficiência, pode-se interpretá-la de três maneiras, segundo o CAED:

Primeira

Perceber, a partir de um determinado Domínio, o grau de complexidade das competências a ele associadas, através da gradação de cores ao longo da Escala. Desse modo, é possível analisar como os alunos desenvolvem as habilidades relacionadas a cada competência e realizar uma interpretação que contribua para o planejamento do professor, bem como para as intervenções pedagógicas em sala de aula.

Segunda

Ler a Escala por meio dos Padrões de Desempenho, que apresenta um panorama do desenvolvimento dos alunos em um determinado intervalo. Dessa forma, é possível relacionar as habilidades desenvolvidas com o percentual de alunos situados em cada padrão.

Terceira

Interpretar a Escala de Proficiência a partir da abrangência da proficiência de cada instância avaliada: estado, Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE) ou município e escola. Dessa forma, é possível verificar o intervalo em que a escola se encontra em relação às demais instâncias. (CEARÁ, 2014, p.22).

3.3.2 A relação entre a Escala de Proficiência e a Matriz de Referência do 9º do Ensino Fundamental

A escala de proficiência do SPAECE contém 4 domínios que são: Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações/Álgebra e Funções, e Tratamento da Informação, onde cada um desses contém as competências e que são atreladas aos 25 descritores da matriz referência, a seguir no quadro 4 a síntese dessa relação:

Quadro 4 - Descritores que contribuem para a constituição de cada uma das competências da Escala de Proficiência

DOMÍNIO	COMPETÊNCIAS	DESCRITORES 9º ANO
ESPAÇO E FORMA	Localizar objetos em representações do espaço.	*
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D48 e D52.
	Reconhecer transformações no plano.	*
	Aplicar relações e propriedades.	D49, D50 e D51.
	Utilizar sistemas de medidas.	*
	Medir grandezas.	D65, D67 e D69.

GRANDEZAS E MEDIDAS	Estimar e comparar grandezas.	*
NÚMEROS E OPERAÇÕES/ ÁLGEBRA E FUNÇÕES	Conhecer e utilizar números.	D08, D11 e D13.
	Realizar e aplicar operações.	D07, D10, D12, D15, D17, D21 e D77.
	Utilizar procedimentos algébricos.	D18, D19, D24, D25, D26 e D27.
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D75
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*

Fonte: Elaborado pelo autor.

* As habilidades envolvidas nessas competências não são avaliadas nesta etapa de escolaridade

3.3.3 Interpretando a Escala de Proficiência

A ação mais importante de estudar a escala de proficiência é sua interpretação para intervir na aprendizagem do alunado, em vista que não adianta conhecer suas características, se o modelo não for utilizado para fins pedagógicos em sala de aula, com isso o professor deve ser ciente que ao se aprofundar estará com mais possibilidades de melhorar o rendimento dos estudantes.

A escala de proficiência pode ser estudada levando alguns aspectos importantes:

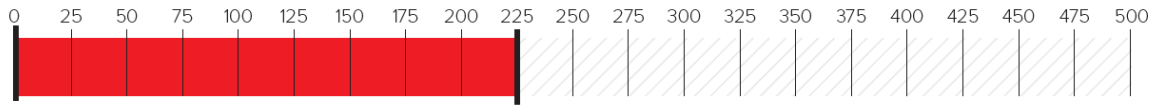
- a) As proficiências dos estudantes identificando se estão no muito crítico, crítico, intermediário ou adequado e a partir dessa atribuição será buscado estratégias;
- b) Os níveis onde os estudantes se encontram, pois nos boletins pedagógicos do SPAECE existe uma série de conteúdos atribuídos a esse nível que o estudante se encontra;
- c) Ao nível de comparabilidade de como está a instituição em relação a CREDE e o Ceará.

No terceiro caso, os resultados são divulgados pelo CAED, cabendo à escola identificar como ela se encontra em relação a CREDE e ao Ceará, essa análise é importante não no viés competitivo, mas para que a escola possa buscar experiências exitosas onde os resultados estão melhores, além de ser bastante importante a apropriação dos resultados para a comunidade escolar.

No primeiro caso as proficiências são importantes para ser entendido o nível do estudante e consequentemente qual intervenção ele deve receber, um estudante, por exemplo com 255 pontos na escala de proficiência está no nível crítico, sendo necessário um apoio mais direcionado por parte da escola.

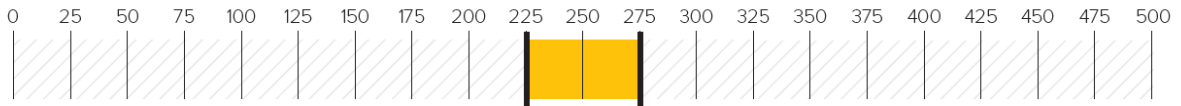
A seguir apresentam-se os padrões de desempenho na avaliação do SPAECE do nono ano do ensino fundamental na disciplina de matemática.

MUITO CRÍTICO-ATÉ 225 PONTOS



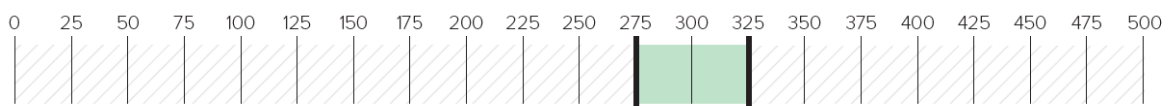
Estudantes que demonstram dificuldades profundas em conhecimentos basilares, é necessário intervir com relação ao conteúdo programático para garantir a aprendizagem necessária da série em questão. A escola com o professor responsável precisa evidenciar a importância de sair desse nível de aprendizagem, tendo em vista que se continuarem terão sérias dificuldades nas aulas de matemática do ensino médio.

CRÍTICO-DE 225 A 275 PONTOS



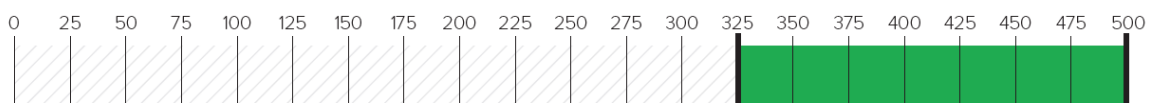
Alunos nesse padrão de desempenho demonstram ter conhecimento basilar na área de matemática, porém conteúdos que exigem uma abordagem um pouco mais desafiadora, suas habilidades não atendem a esse perfil. A escola precisa intervir com uma abordagem de recomposição de aprendizagem o mais breve possível para que o aluno possa avançar para o intermediário.

INTERMEDIÁRIO-DE 275 A 325 PONTOS



Os estudantes demonstram ter consolidado o mínimo exigido para a série avaliada, é necessário que esses estudantes sejam desafiados a irem para o nível adequado.

ADEQUADO-ACIMA DE 325 PONTOS



Os estudantes que estão nesse nível estão acima do esperado para a série avaliada, é necessário que sejam estimulados e desafiados. A escola em acordo com esses estudantes poderá ajudar os estudantes com níveis mais basilares a subirem de nível.

Muito importante salientar que existem níveis mais detalhados de desempenho que são apresentados no ANEXO A, estes mesmos são necessários para que a intervenção possa ser mais detalhada, já que em cada nível é possível entender provavelmente o que o aluno domina, os níveis são: Nível 1 Até 225 pontos, Nível 2 de 225 a 250 pontos, Nível 3 de 250 a 275 pontos, Nível 4 de 275 a 300 pontos, Nível 5 de 300 a 325 pontos, Nível 6 de 325 a 350 pontos, Nível 7 de 350 a 375 pontos, Nível 8 Acima de 375 pontos.

Na figura 3, observa-se o resultado de 4 estudantes, o primeiro com uma pontuação de 191,2 se encontra no muito crítico e no nível 1, o segundo com 260,6 se encontra no intermediário e no nível 3, porém bem próximo do crítico, o terceiro com 374,5 e no nível 7 se encontra no adequado e o último estudante com 427,8 e nível 8, sendo uma pontuação bem alta para avaliação.

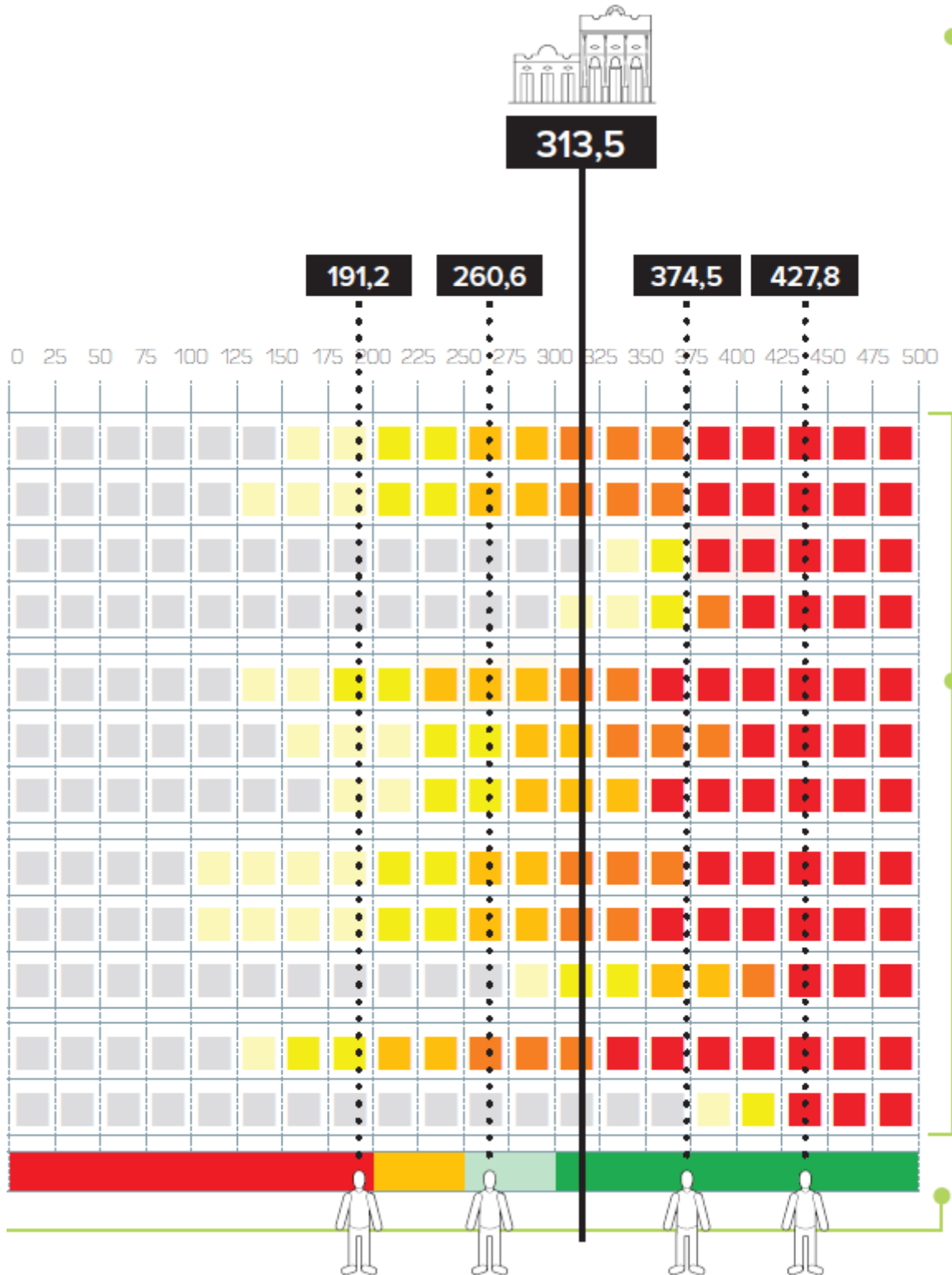
Vale observar que no exemplo, a escola em destaque está com 313,5, se encontra no intermediário e no nível 5, nesse sentido é muito importante observar o desempenho da escola, porém analisar os resultados dos alunos é o mais importante, pois o resultado da instituição é uma média e não reflete as dificuldades de cada estudante, sendo necessário observar aluno por aluno e alocar nos níveis para atribuir a intervenção adequada.

É necessário que o professor possa utilizar ferramentas externas ao livro didático e entenda que o contexto dos últimos anos colocou a maioria dos estudantes com um nível de aprendizagem muito aquém da série atual, nesse sentido não basta ter vários recursos como os resultados de uma avaliação tão importante para a educação cearense, se a escola, bem como na figura do professor não usar de maneira adequada as informações afins de gerar aprendizagem, seguir a matriz curricular apenas na maioria dos contextos hoje a educação pública cearense, levará provavelmente a um número grande de estudantes com conhecimentos deficitários na disciplina de matemática. Freire (2003^a, p38) afirma:

A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é transferir, depositar, oferecer doar ao outro, tomando como paciente de seu pensar, a inteligibilidade das coisas dos fatos dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de entender, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade. O pensar certo por isso é dialógico e não polêmico. Freire (2003^a, p38).

Não basta apenas usar o aluno como repositório de conteúdo, é necessário intervir de acordo com suas necessidades, os diagnósticos feitos pela SEDUC-CE e junto com o SPAECE diagnóstico devem ser levados em consideração a fim de pensar estrategicamente como ajudar esse quantitativo grande de estudantes com falta de conhecimento basilar.

Figura 3 – Exemplo de Escala de Proficiência e Alocação de Escola e Estudantes



Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2018

Ainda sobre a figura 3, observamos que existem 6 cores de desenvolvimento que servem como parâmetro para determinada habilidade, são elas: Branco, amarelo-claro, amarelo-escuro, laranja-escuro, laranja-claro e vermelho, utilizando os dados do ANEXO A podemos aferir os prováveis conhecimentos do alunado, bastando identificar o nível que se encontra e qual conhecimento está sendo procurado.

4 DETALHAMENTO DOS DESCRITORES DA MATRIZ REFERÊNCIA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo será apresentado os pontos fundamentais pretendidos com esse trabalho, será exposto todos os 25 descritores de matemática do 9º ano do ensino fundamental, bem como uma análise acerca das alternativas marcadas, fazendo suposições pedagógicas dos raciocínios dos estudantes, em seguida pretende-se sugerir ações que podem ser trabalhadas em sala de aula ou em casa com ferramentas diversas que podem contribuir para efetivação da aprendizagem daquele descritor.

Foram coletados itens dos boletins pedagógicos do SPAECE, em bancas de concurso público e alguns foram elaborados pelo autor, seguindo os indicadores para a elaboração de itens unindo-se a experiência. Pretende-se que essa seção seja um suporte poderoso para que os professores se aprofundem nesse conhecimento para poderem ter melhores resultados de aprendizagem.

Quadro 5 - D07 - Resolver situação-problema utilizando mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum com números naturais.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>No alto de uma torre de uma emissora de televisão duas luzes “piscam” com frequências diferentes. A primeira, “pisca” 12 vezes por minuto e a segunda, “pisca” 15 vezes por minuto. Se num certo instante as luzes piscam simultaneamente, após quantos segundos elas voltarão a piscar simultaneamente?</p> <p>A) 3 segundos B) 27 segundos C) 60 segundos D) 180 segundos</p>

Fonte: Núcleo de concursos e Promoção de Eventos

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) procederam erradamente fazendo a subtração dos valores 15 e 12($15-12=3$). Não entenderam ser para calcular o mínimo múltiplo comum.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) procederam erradamente fazendo a soma dos valores 15 e 12($15+12=27$). Não entenderam ser para calcular o mínimo múltiplo comum.

c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) procederam corretamente usaram o mínimo múltiplo comum (mmc) de 12 e 15. O mínimo múltiplo comum de a, b é o menor inteiro que é múltiplo de ambos os números. Uma possibilidade de resolução por parte dos estudantes:

- Decomposição em fatores primos de 12: $2.2.3$
- Decomposição em fatores primos de 15: 3.5
- Multiplicando cada fator o maior número de vezes que ocorre ou em 12, ou em 15: $2.2.3.5$
- Multiplicando os números: $2.2.3.5=60$

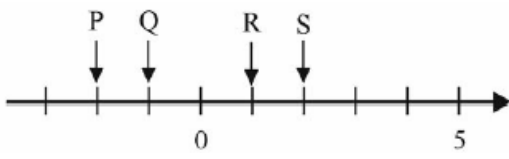
Portanto, as duas torres irão “pisar” simultaneamente novamente depois de 60 segundos.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) procederam erradamente fazendo a multiplicação dos valores 15 e 12 ($15.12=180$). Não entenderam que era para calcular o mínimo múltiplo comum.

SUGESTÃO: O que ocorre comumente é o engano no momento da interpretação das questões em relação ao mmc e o mdc. É importante que o professor trabalhe com os conceitos de múltiplos e divisores antes de começar o ara que os estudantes tenham familiaridade com o assunto.

No site Wordwall é possível encontrar através do link: <https://wordwall.net/pt-br/community/m%C3%BAltiplosdivisores-mmc-e-mdc> uma série de jogos envolvendo múltiplos e divisores, e os jogos mais específicos voltados para o mínimo múltiplo comum e o máximo divisor comum, os alunos poderão acessar por celular na sala de aula ou no laboratório de informática com supervisão do professor.

Quadro 6 - D08 - Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Os números -2 e -1 ocupam na reta numérica abaixo as posições indicadas respectivamente pelas letras:</p>  <p>A) P e Q B) R e S C) Q e P D) R e Q</p>

Fonte: Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

a) Os estudantes que assinalaram a alternativa (A) compreenderam que à esquerda do número “0”, estão os números negativos e perceberam que -2 e -1 estão sendo respectivamente representados pelas letras P e Q.

b) Os estudantes que assinalaram a alternativa (B) não compreenderam a reta numérica e suas características.

c) Os estudantes que assinalaram a alternativa (C) não compreenderam a reta numérica e suas características.

d) Os estudantes que assinalaram a alternativa (D) não compreenderam a reta numérica e suas características.

SUGESTÃO: É necessário entender que apesar a avaliação SPAECE ser aplicada apenas no nono ano dos anos finais do ensino fundamental, ainda existe uma lacuna grande de aprendizagem por parte de vários estudantes com que discerne descritores que são trabalhados em outros anos da mesma etapa. Nesse descritor em específico os estudantes que não dominaram o estudo dos números negativos, terão uma grande dificuldade em resolver questões mais basilares com esta.

Trabalhar separadamente com alunos em níveis de aprendizado mais baixo precisa ser feito em parceria com a escola buscando estratégias que tragam uma maior equidade com alunado, não dominar conceitos basilares com as quatro operações ou números negativos gerará um não acompanhamento por parte dos alunos do decorrer do processo de aprendizagem matemática, ainda em vista o tempo em que os estudantes principalmente nos anos de 2020 e 2021 não tiveram em sua maioria acesso às aulas presenciais, alargando ainda mais essa dificuldade.

A sugestão do próximo descritor ajudará a trabalhar esse descritor.

Quadro 7 - D10 - Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Em uma cidade do Alasca, o termômetro marcou -15° pela manhã. Se a temperatura descer mais 13°, o termômetro vai marcar:</p> <p>A) -28°</p> <p>B) -2°</p> <p>C) 2°</p> <p>D) 28°</p>

Fonte: Prova Brasil

a) O aluno que assinalou a alternativa (A) soube interpretar que a temperatura descendo 13° significava o número -13 , além de fazer corretamente a operação: $-15-13=-28$, concluindo que a temperatura nessa cidade do Alasca passou a marcar -28° .

b) O aluno que assinalou a alternativa (B) não soube interpretar que a temperatura descendo 13° significava -13 e considerou sendo 13 , fazendo: $-15+13=-2$.

c) O aluno que assinalou a alternativa (C) interpretou possivelmente que descendo 13 , significava -13 , porém esqueceu que o número 15 tinha o sinal de menos e, portanto, fez: $15-13=2$

d) O aluno que assinalou a alternativa (D) interpretou erroneamente que se tratava da soma de dois números positivos: $15+13=28$.

SUGESTÃO: Segue uma sugestão de jogo que pode ser aplicado para os estudantes quando trabalhando os descritores que falam sobre números inteiros.

BINGO COM NÚMEROS INTEIROS

Objetivos

- Trabalhar com as quatro operações fundamentais relacionadas aos números inteiros.
- Desenvolver processos de cálculo mental, relações entre ganho e perda e tabuada.

Regras

- As fichas com as operações são colocadas dentro de um saco.
- O professor retira uma operação e fala aos jogadores.
- Os jogadores resolvem a operação obtendo o resultado que estará em algumas das cartelas.
- Aquele que possuir o resultado, marca-o com um marcador.
- Caso tenha dois resultados iguais em uma mesma cartela, marque-os simultaneamente.
- Vence o jogador que marcar todos os resultados de sua cartela.

Figura 4 – Cartelas do Jogo bingo com números inteiros

-23	-3	8	1	-38	-1	72	30
-19	49	23	-25	-55	30	-91	0
13	33	-34	-4	63	-54	100	-16
18	-12	-7	1	-1	-8	8	-28
27	-2	66	-4	33	21	-19	4
81	35	150	-4	5	3	-16	-7
44	-40	85	-4	81	-12	-30	-34
7	33	35	13	-8	-38	21	49
5	-45	72	-61	1	5	-1	-100
-86	1	-43	-55	-8	85	0	7
-7	-28	31	27	-16	-30	0	1
-25	-40	23	-4	35	7	-54	-2

-4	-23	-3	-1	-38	-43	-8	-91
-28	-40	-54	-7	-16	-12	-30	-2
-45	-86	-43	-61	-34	-25	-55	-19
-91	-2	-34	-8	30	5	0	18
0	1	4	44	40	3	-8	18
8	66	31	100	-28	30	-150	-88
35	13	8	0	81	1	-1	33
3	18	27	4	-6	-45	35	6
66	63	1	18	-16	27	-100	0
-4	-88	21	1	6	-8	-91	-28
18	-54	31	27	0	-25	-49	85
4	33	8	66	72	-23	-3	-1

-3	-38	81	63	-54	-2	35	6
0	1	-61	-4	13	-25	-150	-16
-40	100	27	3	21	81	6	-43
-55	0	4	-91	72	66	-2	1
-16	27	-12	-40	-55	-43	8	30
18	49	21	13	-6	-61	33	44
-34	45	-12	31	-2	30	-1	-91
-88	-19	23	-3	5	-8	85	49
0	-1	66	63	45	-86	21	-61
-45	4	7	-40	-100	-25	-88	1
0	81	-55	-16	27	63	-7	-12
8	33	13	4	-1	-19	-61	-23

81	-25	-4	-8	5	18	100	0
27	23	-3	-40	44	-55	-30	-12
18	27	66	-2	7	-23	13	0
33	-4	-150	35	-19	-8	6	30
-16	27	-4	18	-91	-43	85	4
49	35	-30	-2	30	6	7	-7
-86	-43	-88	18	-16	-19	23	-6
0	7	-4	63	6	-100	-3	45
-54	4	-40	-12	100	-16	-4	-34
66	-2	45	-55	-88	72	-61	-23
23	7	-91	8	3	18	27	30
85	8	-88	21	-3	13	-4	0

44	-100	8	3	-16	30	66	0
1	-1	-2	-3	-25	6	-43	85
-91	4	85	-19	-6	1	27	63
-7	8	-1	-38	21	-45	-61	4
45	-54	-91	3	30	-16	-4	-19
13	7	18	66	23	-4	5	-12
5	44	63	-25	49	72	-45	-43
6	-8	0	23	-55	4	0	1
-1	-61	-23	-88	-4	0	-2	66
-30	30	-28	-16	27	23	-88	-43
-19	21	30	-16	18	5	49	7
-7	4	0	-1	1	-2	13	-25

-40	-8	30	45	35	81	-8	5
-19	21	-54	7	-34	66	8	-28
-16	49	7-3	81	-25	-4	13	23
-88	6	-4	30	63	27	-12	-30
-2	-45	-55	-40	44	45	-54	23
72	-61	-23	6	0	1	-7	100
-100	13	-4	8	66	-2	-86	-19
-43	-6	72	-23	21	-12	0	-1
-2	6	-19	-16	30	44	8	-4
0	21	23	-40	-34	23	44	33
3	-7	100	66	27	30	-91	-55
33	13	-88	13	49	21	-12	72

Figura 5 – Operações do Jogo bingo com números inteiros

-15 - 8 = -23	-33/11=-3	14-15=-1	-19x2=-38
122 : -2 = -61	42/-7=-6	-13-6=-19	
(-8) x(-9) = 72	-63/-3=21	27-19=8	86/-2=-43
15 x (-3) = -45	-92/4=23	-75-13=-88	95/-5=-19
65 : 5 = 13	-7x-7=49	-91+5=-86	-32/8=-4
-18+14=-4	-5x5=-25	-100-50=-150	-24/-4=6
27+8=35	-9x-9=81	-100+45=-55	-90/-3=30
-13+46=33	-2x0=0	99-14=85	-35/7=5
-17+61=44	-2x2=4	-61-30=-91	-72/9=-8
12-5=7	8x(-5)=-40	-72-28=-100	
-19+(-15)=-34	9x5=45	3+0=3	-4x7=-28
10-14=-4	-9x6=-54	-15+16=1	
-8+16=8	-7x-9=63	-16+9=-7	3x6=18
77+(-11)=66	20-32=-12	10x10=100	8x-2=-16
-9+7=-2	-3x10=-30	16+15=31	-3x-9=27

Fonte: Caderno de Práticas Pedagógicas da Formação Mais Paic 2019

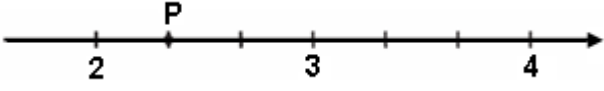
O trabalho com jogos matemáticos é muito importante para transformar o assunto abordado em maneira lúdica com isso BORIM(1996) defende:

A introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (BORIN, 1996, p. 09).

Uma dificuldade que o jogo em específico poderá colaborar será para as dificuldades que o alunado possui com relação aos números inteiros, para Pommer (2010) uma das limitações da aprendizagem dos números inteiros é a falsa concepção de crer que as operações, adição/multiplicação são consideradas como aumento, bem como as operações de subtração/divisão é erroneamente visto como diminuição. Ele relata uma possível justificativa:

Um possível caminho para superar tais obstáculos é a via semântica, considerando-se contextos nas diversas formas de expressão matemática: textual, aritmética, algébrica, gráfica e computacional, articulados com a manipulação sintática. A composição deste par semântico/sintático viabiliza a utilização de diversas formas de expressão, na linguagem da disciplina, associada ao par concreto/abstrato. (POMMER, 2010, p.2).

Quadro 8 - D11- Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Observe a reta numerada abaixo.</p>  <p>Nessa reta, o ponto P corresponde ao número:</p> <p>A) $\frac{1}{2}$</p> <p>B) $\frac{2}{3}$</p> <p>C) $\frac{3}{2}$</p> <p>D) $\frac{7}{3}$</p>

Fonte: Prova Brasil

- O aluno que marcou a alternativa (A) provavelmente associou erradamente que $\frac{1}{2}$ fosse metade do espaçamento entre 2 e 3.
- O aluno que marcou a alternativa (B) determinou erradamente que o número à esquerda é o numerador e o, a direita o denominador.
- O aluno que marcou a alternativa (C) determinou erradamente que o número à esquerda é o denominador e o, a direita o numerador.
- O aluno que marcou a alternativa (D) concluiu corretamente que $\frac{6}{3} = 2$ e $\frac{9}{3} = 3$, além de perceber que existem 3 espaços até chegar no número 3, neste sentido concluiu que os valores dos espaços correspondiam a $\frac{7}{3}$,

$\frac{8}{3}$ e $\frac{9}{3}$ com isso conclui que o primeiro ponto é $\frac{7}{3}$. Um outro raciocínio possível para alunos com o domínio maior da divisão é entender que o ponto P está entre 2 e 3 e dividindo as alternativas o resultado estaria entre 2 e 3:

A) $\frac{1}{2}=0,5$ B) $\frac{2}{3}=0,66\dots$ C) $\frac{3}{2}=1,5$ D) $\frac{7}{3}=2,33\dots$

Portanto, a única alternativa que a fração está entre 2 e 3 é a (D)

SUGESTÃO: A seguinte atividade foi retirada do caderno de práticas pedagógicas das formações Mais Paic e colabora diretamente para 2 descritores:

D08- Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.

D11- Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.

LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS NÚMEROS

Objetivos:

- Compreender a relação dos números inteiros nas situações do cotidiano;
- Avaliar e conceituar os números inteiros a partir da sua simetria.

Descrição da atividade: Construir uma reta numérica com um barbante usando pregadores, tarjetas contendo os números inteiros positivos e negativos. O professor deve usar imagens simbólicas, tais como: casa, escola, igreja, praça, shopping. Estas imagens serão colocadas no barbante. Cada aluno faz menção aos números inteiros utilizando os recursos.

1º PASSO: O professor fará uma breve apresentação em relação à atividade a ser realizada, e as competências e habilidades as quais se pretendem alcançar. Em seguida, formam-se equipes de duas ou três pessoas

2º PASSO: O professor entregará as tarjetas que contém os números inteiros. O professor deverá apresentar a reta, feita com o barbante, com as imagens simbólicas. O professor poderá fazer situações problemas em relação à distância entre as imagens simbólicas. Logo após, o professor deve dar de 5 a 8 minutos para as equipes chegarem a um consenso sobre a posição de cada cartão na reta.

3º PASSO: Em seguida, um representante de cada equipe, por vez, irá ao quadro, localizar na reta e explicar o porquê daquele recorte (número) está ali representado. O aluno deve pregar seu recorte com fita adesiva na reta numérica que está fixa no barbante.

4º PASSO: A mediação deve ser feita pelo professor a partir das colocações dos alunos durante a atividade. Caso necessário, faça a rerepresentação dos conjuntos numéricos envolvidos.

Quadro 9 - D12 - Resolver problema com números racionais envolvendo suas operações.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>A estrada que liga Recife a Caruaru será recuperada em três etapas. Na primeira etapa, será recuperada $\frac{1}{6}$ da estrada e na segunda etapa $\frac{1}{4}$ da estrada. Uma fração que corresponde a terceira etapa é:</p> <p>A) $\frac{1}{5}$</p> <p>B) $\frac{5}{12}$</p> <p>C) $\frac{7}{12}$</p> <p>D) $\frac{1}{10}$</p>

Fonte: Prova Brasil

- a) O aluno que assinalou a alternativa (A), provavelmente imaginou que a subtração errada $\frac{1}{6} - \frac{1}{4} = \frac{1}{5}$ seria a fração correspondente à terceira etapa.
- b) O aluno que assinalou a alternativa (B), calculou corretamente $\frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$ porém, não se atentou que precisaria fazer outro procedimento para encontrar o que a questão pede.
- c) O aluno que assinalou a alternativa (C), percebeu que a estrada equivale a 1 inteiro e a soma das frações $\frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$ equivale à parcela que foi recuperada, com isso fica faltando terceira parte que será recuperada, para isso é necessário fazer a subtração: $1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$ sendo a fração que corresponde à terceira etapa.
- d) O aluno que assinalou a alternativa (D), provavelmente imaginou que a soma errada $\frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{1}{10}$ seria a fração correspondente à terceira etapa.

SUGESTÃO: A sugestão de jogo a seguir serve de suporte para os próximos 3 descritores: **D12, D13 e D15.**

JOGO DA MEMÓRIA

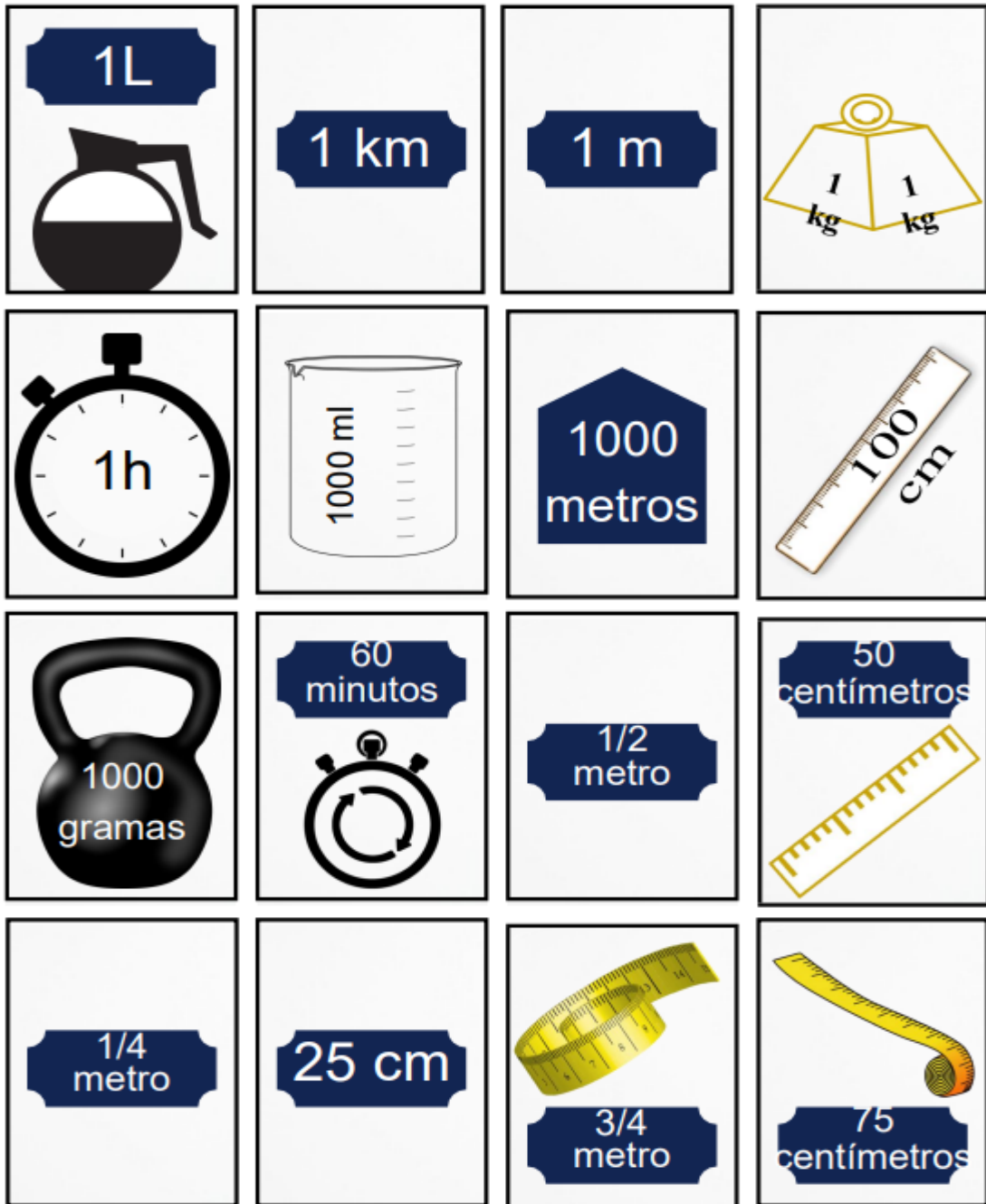
É um jogo cujo objetivo é a memorização das imagens, onde as peças têm imagens em um dos lados, repetindo-se cada imagem em duas peças diferentes, porém, com informações equivalentes.


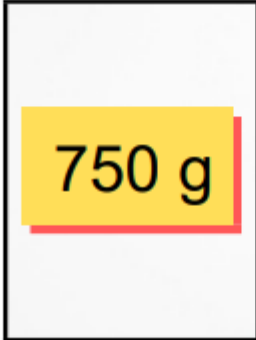












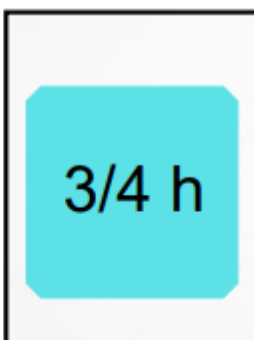
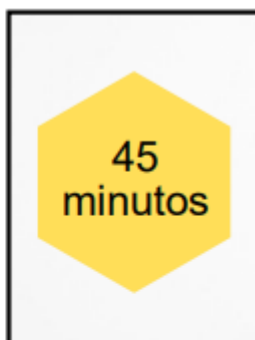
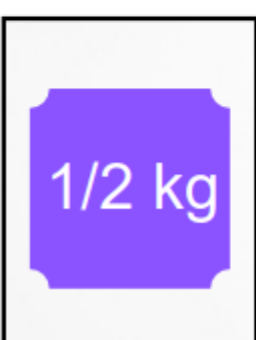

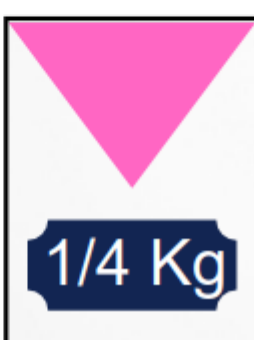

Começa-se o jogo com as peças na parte da imagem virada para baixo, para que os participantes não possam ver, nesse sentido, cada participante deve, na sua vez, virar duas peças e deixar que todos as vejam. Se as imagens forem iguais, o participante fica com o par de peças e joga novamente. Se diferem, vira-se novamente as peças e passa ser a vez do próximo jogador.

O jogo se encerra quando não tiver mais cartas sobre a mesa, ganha quem conseguir o maior número de pares de cartas.

O jogo será apresentado com uma versão de 48 peças, podendo ser em maior ou menor número, desde que a cada carta acrescida se associe uma ou três ou cinco outras, com uma imagem equivalente, de forma a se obter sempre um par de cartas correspondentes.

Figura 6 – Peças do jogo das figuras geométricas não planas



 3/4 kg	 750 g	 1/2 litro	 500 mL
 1/2 km	 500m	 1/4 Km	 250 m
 3/4 km	 750 m	 1/2 h	 30 minutos
 1/4h	 15 minutos	 3/4 h	 45 minutos
 1/2 kg	 500 g	 1/4 Kg	 250 g



Fonte: Jogos para divertir e aprender números racionais-UNESP

Quadro 10 - D13 - Reconhecer diferentes representações de um mesmo número racional, em situação-problema.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>A representação fracionária do número racional 3,2 é:</p> <p>A) $\frac{10}{32}$</p> <p>B) $\frac{32}{100}$</p> <p>C) $\frac{100}{32}$</p> <p>D) $\frac{32}{10}$</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

- a) O aluno que escolheu a alternativa (A), não desenvolveu o basilar do descritor para identificar que o número 32 deveria ser o numerador, além de inverter o resultado correto.
- b) O aluno que escolheu a alternativa (B), entende que o numerador precisa ser o 32, porém provavelmente fez a suposição que 3,2 possui 2 algarismos e portanto, o numerador deveria ser o número 100.
- c) O aluno que escolheu a alternativa (C), não desenvolveu o basilar do descritor para identificar que o número 32 deveria ser o numerador.
- d) O aluno que escolheu a alternativa (D), entende que todo número cuja representação decimal for finita pode ser escrito na forma de uma fração com denominador 10, 100, 1000 e assim por diante e que no numerador da fração é o número inteiro que se obtém abandonando a vírgula, e o denominador é formado pelo número 1 acrescido de tantos zeros quanto forem as casas após a vírgula do número fornecido. Portanto, assinalou $\frac{32}{10}$

SUGESTÃO: Assim como foi apresentado o jogo da memória para contribuir com esse descritor é necessário que o professor garanta que além das 4 operações básicas, os estudantes possam compreender números

decimais e as frações, os conteúdos previstos de matemática para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio são compostos por esses assuntos, são considerados basilares quando falamos de avaliações externas. O estudante que deseja alcançar um curso acadêmico pelo ENEM, precisa alcançar uma boa pontuação nas áreas do conhecimento da prova e em matemática em específico dominar na pior das hipóteses os conhecimentos basilares que incluem frações, inúmeras habilidades cobradas dependem desse conhecimento.

Quadro 11 - D15 - Resolver problema utilizando a adição ou subtração com números racionais representados na forma fracionária (mesmo denominador ou denominadores diferentes) ou na forma decimal.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Marina comprou uma cartela de adesivos. Desses adesivos, ela utilizou $\frac{1}{4}$ em uma atividade na escola e $\frac{1}{2}$ para enfeitar sua agenda. Em relação à quantidade total de adesivos dessa cartela, qual é a fração que representa os adesivos que sobraram?</p> <p>A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{6}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2018

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A), percebeu que a cartela correspondia a 1 inteiro e, além disso identificou que a soma das frações $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ corresponde ao total de adesivos utilizados e por fim conclui que $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ corresponde a fração da quantidade de adesivos restante
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B), interpretou erradamente que deveria somar as frações do item e somou erradamente $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{2}{6}$.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C), não entenderam corretamente o enunciado e também calcularam erradamente $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D), calculou $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ concluindo erroneamente que era fração de adesivos restante.

SUGESTÃO: O conteúdo de números racionais é um dos que apresentam mais dificuldade por parte dos alunos na educação básica, Campos e Rodrigues (2007) vão dizer:

[...] sua compreensão envolve uma variedade de aspectos que se configuram como obstáculos ao seu pleno domínio, pois, embora esse conjunto numérico seja uma extensão dos naturais, as tentativas de estabelecer paralelos entre procedimentos relativos aos dois conjuntos ora são válidas, ora não são, deixando

desorientados os alunos que procuram estabelecer esses paralelos, sem uma reflexão mais aprofundada. Campos e Rodrigues (2007) (p.69).

Uma realidade presente nas escolas no ensino de matemática é que muitas vezes os alunos não efetivam a aprendizagem em determinado conteúdo em um ano, e no próximo ano, o professor não quer retroceder para que os alunos possam garantir as aprendizagens basilares, entre elas os números racionais, é perceptível pelos dados do SPAECE Diagnóstico 2022 do Ensino médio que apenas um pouco mais de 30% dos estudantes acertaram o descritor que trata sobre frações e decimais, é de bom-tom focar no aprendizado garantindo o mínimo para que os estudantes tenham oportunidades em várias frentes, seja pelo vestibular, concurso público ou seleções diversas.

Quadro 12 - D17 - Resolver situação-problema utilizando porcentagem.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>No início de um determinado mês, uma distribuidora de bebidas possuía, em seu estoque, 60 galões de água mineral. No decorrer desse mês, foram vendidos 45 desses galões. A quantidade de galões vendidos nesse mês representa a porcentagem do estoque inicial de galões dessa distribuidora?</p> <p>A) 25%</p> <p>B) 45%</p> <p>C) 60%</p> <p>D) 75%</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

- a) Os estudantes que assinalaram a alternativa (A), concluíram erradamente que deveria calcular a proporção de 15 em relação a 60: $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$ e em seguida fizeram a proporcionalidade com 100%: $\frac{1}{4} \cdot 100\% = 25\%$.
- b) Os estudantes que assinalaram a alternativa (B), não se apropriaram bem do descritor e marcaram equivocadamente 45%
- c) Os estudantes que assinalaram a alternativa (C), não se apropriaram bem do descritor e marcaram equivocadamente 60%.
- d) Os estudantes que assinalaram a alternativa (D), entenderam o comando do item e uma possibilidade de raciocínio é que perceberam que $\frac{45}{60} = \frac{3}{4}$, fazendo a proporcionalidade com 100%: $\frac{3}{4} \cdot 100\% = 75\%$.

SUGESTÃO: Este descritor está aliado fortemente ao cotidiano dos alunos, ao fazer compras, pagamentos, sendo uma ferramenta muito importante no trabalho da matemática financeira. Os estudantes precisam dominar os descritores referentes principalmente envolvendo frações para avançar nos conceitos e técnicas das porcentagens. O professor poderá incentivar os estudantes trabalhando situações que envolvam o cotidiano das compras e vendas, anúncios de diversos setores para poderem analisar quais as melhores situações financeiras.

Quadro 13 - D18 - Resolver situação-problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Quantos quilogramas de semente são necessários para semear uma área de 240 m^2, observando a recomendação de aplicar 1 kg de semente por 16 m^2 de terreno?</p> <p>A) $\frac{1}{15}$ B) 1,5 C) 0,0625 D) 15</p>

Fonte: PROVA BRASIL

a) O estudante que assinalou a alternativa (A) calcular erradamente a constante de proporcionalidade

$$\frac{15}{240} = \frac{1}{15}$$

b) O estudante que assinalou a alternativa (B) interpretou corretamente buscando encontrar a constante de proporcionalidade, porém, calculou errado $\frac{240}{15} = 1,5$.

c) O estudante que assinalou a alternativa (C) usou 2 grandezas distintas para calcular a constante de proporcionalidade (kg e m^2) $\frac{1}{16} = 0,0625$.

d) O estudante que assinalou a alternativa (D) calculou corretamente a constante de proporcionalidade $\frac{240}{15} = 15$ e finalizando corretamente fazendo a multiplicação $15 \cdot 1 = 15$, obtendo o resultado correto.

SUGESTÃO: Este descritor é muito presente em avaliações externas e concursos públicos, é necessária uma atenção especial, existe uma ampla aplicabilidade. Trabalhar com os conceitos de grandezas e depois partir para o estudo de variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais, através de exemplos do cotidiano, como a relação de horas trabalhadas e salário ou velocidade de um veículo e o tempo gasto pelo deslocamento são essenciais para que o estudante possa entender os procedimentos dessa habilidade.

Quadro 14 - D19 - Resolver problema envolvendo juros simples.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Priscila fez um empréstimo de R\$ 4 500,00 para trocar seu carro. Após 6 meses, ela pagou esse empréstimo a uma taxa de juros simples de 1% ao mês. Qual foi o valor total que Priscila pagou por esse empréstimo?</p> <p>A) R\$ 4 770,00 B) R\$ 4 545,00 C) R\$ 270,00 D) R\$ 45,00</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2018

- a) Os alunos que marcaram o item (A) compreenderam o enunciado e calcularam corretamente os juros simples, demonstrando terem desenvolvido essa habilidade. Veja uma solução: $j \times i \times t = 4500$, onde j =juros, c =capital, i =taxa no formato decimal e t =tempo. Concluindo que os Juros são R\$ 270,00, além disso, é necessário calcular o montante que é $\text{juros} + \text{capital} = 4500 + 270 = \text{R\$ } 4\,770,00$, encontrando o item correto.
- b) Os alunos que marcaram o item (B) erradamente, calcularam os juros produzidos em um mês. $j \times i \times t = 45$, onde j =juros, c =capital, i =taxa no formato decimal e t =tempo, sendo 1. Por fim, adicionaram ao capital, imaginando que resultaria no montante pedido R\$ 4 545,00.
- c) Os alunos que marcaram o item (C) erradamente, calcularam corretamente os juros produzidos nos seis meses. Veja uma solução: $j \times i \times t = 4500$, onde j =juros, c =capital, i =taxa no formato decimal e t =tempo. Concluindo que os juros são R\$ 270,00, porém não calcularam o montante.
- d) Os alunos que marcaram o item (D) erradamente, calcularam os juros produzidos em um mês. $j \times i \times t = 45$, onde j =juros, c =capital, i =taxa no formato decimal e t =tempo, sendo 1.

SUGESTÃO: Os estudantes precisam dominar o descritor sobre porcentagem para que possam dominar o descritor sobre juros simples. Vale salientar que juros simples são raramente aplicados no cotidiano e o descritor que será visto no ensino médio falando sobre os juros compostos é o mais aplicado. Os juros simples é um conteúdo que precisa de exemplos no cotidiano, atrelando ao ensino da matemática financeira como um todo, (MOREIRA 2017) afirma:

A matemática financeira está presente no cotidiano de todas as pessoas. Em diversas situações do dia a dia é possível encontrar problemas envolvendo tomadas de decisões a respeito das melhores taxas de juros, formas de pagamento, empréstimos, financiamentos e etc... Algo tão presente nas vidas dos cidadãos, ainda é pouco tratado dentro das salas de aula. (MOREIRA et al, 2017, p.4,5).

É necessário que o professor esteja atento ao uso da matemática financeira em sala de aula com exemplos do cotidiano, nesse sentido ajudará a terem mais autonomia nas transações financeiras no dia a dia, tendo em vista que existe uma grande parcela de alunos nessa idade que ainda não assimilou conteúdos basilares e acabam cometendo erros simples no cotidiano.

Quadro 15 - D21 - Efetuar cálculos com números irracionais, utilizando suas propriedades.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Observe a expressão numérica no quadro abaixo.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $3\sqrt{7} + \sqrt{2}$ </div> <p>O valor dessa expressão melhor se aproxima de qual número inteiro?</p> <p>A) 5</p> <p>B) 6</p> <p>C) 9</p> <p>D) 11</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

a) O estudante que assinalou a alternativa (A) ainda não desenvolveu a habilidade já que 5 não é o valor aproximado da expressão.

b) O estudante que assinalou a alternativa (B) ainda não desenvolveu a habilidade já que 6 não é o valor aproximado da expressão.

c) O estudante que assinalou a alternativa (C) calcularam o valor aproximado de $\sqrt{7}$, conseguindo determinar que o número está entre os números quadrados perfeitos 4 e 9, então o número que será raiz de 7 está entre 2 e 3, investigando mais um pouco:

2.5 x 2.5 = 6.25
2.6 x 2.6 = 6.76
 2.7 x 2.7 = 7.29

Usando mesmo procedimento para a segunda casa decimal, chega-se em 2,64 x 2,64=6,96, em seguida é necessário apresentar o valor aproximado também de $\sqrt{2}$: 1,41 x 1,41= 1,98.

Por fim basta substituir: 3 x 2,64 + 1,98= 7,92+1,41=9,33, sendo 9 o valor mais próximo.

d) O estudante que assinalou a alternativa (D) ainda não desenvolveu a habilidade já que 5 não é o valor aproximado da expressão.

SUGESTÃO: A seguir uma sugestão de jogo para trabalhar números irracionais:

JOGO DA VELHA DOS NÚMEROS IRRACIONAIS

Objetivos:

- Reconhecer os números irracionais em diferentes contextos;
- Realizar operações com números irracionais;
- Compreender, identificar e reconhecer o número π (pi) como um número irracional especial.

Figura 7 – Tabuleiro do jogo da velha dos números irracionais

Se distribuímos 75 balas entre 7 crianças, quantas balas aproximadamente cada uma receberá? 11	Qual é o valor aproximado do PI? 3,14	O número 1,2 representa os números irracionais?
A raiz quadrada de 7 é irracional?	Todo número irracional é um número real?	A raiz quadrada de 4 é irracional?
O número 7, 567... Representa os números irracionais?	Num jogo de baralho, existem 24 cartas. Cada um dos seis jogadores recebe 1/6 de cartas. Quantas cartas cada um recebeu? 5	Claudinei tem 35 anos. Seu filho tem 2/7 de sua idade. Qual a idade do filho de Claudinei? 10 É irracional
Sim		Não

Fonte: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE-Produções Didático-Pedagógicas

Regras

Fichas: 16 fichas contendo “Sim” e “Não”, sendo fichas de cores diferentes assim divididas: 4 fichas “Sim” de uma cor e 4 fichas “Sim” de uma outra cor. O mesmo ocorre com as fichas “Não”

1ª etapa: Os alunos serão separados em grupo de número par, sendo metade para cada lado, cada grupo de estudantes deve pegar quatro fichas “Sim” e quatro “Não”, em seguida definir quem começa primeiro.

2ª etapa: Os alunos escolhem um colega para representar a equipe que escolherá uma das casas do tabuleiro, tendo o objetivo de ler e tentar responder.

3ª etapa: Em seguida, colocará a ficha como marcar na atividade para responder à questão. Caso responda corretamente, terá direito a colocar sua carta na casa do tabuleiro, caso não responda corretamente, nenhuma marca será feita, passando a vez para o aluno tentar acertar.

4ª etapa: vence o jogo quem primeiro colocar três cartas no tabuleiro, na horizontal, vertical ou diagonal.

Uma abordagem para o trabalho com as raízes quadradas a priori, é apresentar os quadrados perfeitos para o estudo de raízes quadradas não exatas, aproximações são pertinentes em vestibulares, nem sempre apresentando na questão sua aproximação. Vale ressaltar que é um descritor bastante crítico em relação ao percentual de acertos pelos estudantes avaliados, menos de 25% acertaram questões relacionadas a essa habilidade, segundo o SPAECE DIAGNÓSTICO.

Quadro 16- D24 - Fatorar e simplificar expressões algébricas.

ITEM CARACTERÍSTICO
Dados os polinômios $x^2 + 12x + 36$ e $x^2 - 12x + 36$. A forma fatorada do produto entre os polinômios é. A) $(x^2 + 12x + 36)(x^2 - 12x + 36)$ B) $(x + 6)^2(x - 6)^2$ C) $x + 6^2(x - 6)^2$ D) $(x + 6)^2x - 6^2$

Fonte: Elaborado pelo autor

a) O estudante que escolheu a alternativa (A) não desenvolveu a habilidade multiplicando os polinômios em vez de fatorar e multiplicar segundo o enunciado.

b) O estudante que escolheu a alternativa (B) Usou as fórmulas de fatoração:

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2, \text{ sendo } 36 = 6^2 \text{ e } 12x = 2x \cdot 6, \text{ aplicando a fórmula: } x^2 + 2x \cdot 6 + 6^2 = (x + 6)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2, \text{ sendo } 36 = 6^2 \text{ e } -12x = -2x \cdot 6, \text{ aplicando a fórmula: } x^2 - 2x \cdot 6 + 6^2 = (x - 6)^2$$

Multiplicando os resultados, se chega ao resultado do item.

c) O estudante que escolheu a alternativa (C) confundiu os resultados das duas fatorações e não consolidou a aprendizagem completa do descritor.

d) O estudante que escolheu a alternativa (D) confundiu os resultados das duas fatorações e não consolidou a aprendizagem completa do descritor.

SUGESTÃO: É essencial revisar pelo menos 3 produtos notáveis:

$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

$$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$$

$$(a+b).(a-b)=a^2-b^2$$

Além de revisar 2 técnicas importantes de fatoração: **Agrupamento** e **Fator Comum**

Quadro 17- D25 - Resolver situação-problema que envolva equações de 1º grau.

ITEM CARACTERÍSTICO
Um número é maior do que outro 4 unidades e a soma desses dois números é 192. Se x é o menor desses números, então uma equação que permite calcular o valor de x é: A) $x + 4 = 192$ B) $x + 4x = 192$ C) $x + (x - 4) = 192$ D) $x + (x + 4) = 192$

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2008

a) O aluno que assinalou a alternativa (A) não conseguiu interpretar corretamente o enunciado, não apresentando a forma correta, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.

b) O aluno que assinalou a alternativa (B) não conseguiu interpretar corretamente o enunciado, em vez de usar $(x+4)$, usou $4x$, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.

c) O aluno que assinalou a alternativa (C) não interpretou corretamente o enunciado, em vez de usar $(x+4)$, usou $(x-4)$, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.

d) O aluno que assinalou a alternativa (D) interpretou corretamente o enunciado somou o número "x" com " $x+4$ " e igualou a 192, demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.

SUGESTÃO: É indispensável que o professor tenha desenvolvido com os estudantes o estudo de uma álgebra do ensino fundamental sólida para que os estudantes não tenham dificuldade com as equações que serão apresentadas, com relação ao uso do dia a dia (SILVA, 2014) aponta:

Abordar o assunto de Equação de 1º Grau é substancialmente fundamental, pelo fato de quem está aprendendo possa ser capaz de resolver circunstâncias do dia a dia, onde se encontram algumas situações matemáticas. Além disso, pode-se constatar que alguns do corpo discente indicam deficiência na percepção do assunto mencionado com destaque das letras, troca de sinais, membros (se houver membros) e no processo de resolução (SILVA, 2014, p. 15).

As equações do 1º grau são pré-requisitos para vários assuntos na área de matemática, incluindo vários descritores da matriz que estamos detalhando, não desenvolver a habilidade, como consequência o estudante não aprenderá uma série de assuntos impensáveis para uma formação sólida.

Quadro 18 - D26 - Resolver situação-problema envolvendo equação do 2º grau.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Em uma confraternização, um grupo de amigos fez uma troca de chocolates, na qual, cada participante deu um chocolate a cada um dos demais participantes da confraternização. Essa troca envolveu, ao todo, 132 chocolates. Quantos amigos participaram dessa confraternização?</p> <p>A) 12 B) 24 C) 66 D) 132</p>

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2019

- a) O estudante que selecionou a alternativa (A) demonstrou dominar a habilidade requerida, uma possível solução mais abreviada por parte do aluno poderia ser: o número de participante é “x” e cada um deles daria para um chocolate para os demais “(x-1)”, nesse sentido se trata do princípio multiplicativo: $x(x-1)=132$, investigando as alternativas do item se chega a alternativa correta: $12(12-1)=12.11=132$. Evidente que vários estudantes usariam a fórmula conhecida como Bhaskara, porém é necessário que muito mais do que decorar fórmulas, o estudante possa ter autonomia de resolver problemas com técnicas utilizando o raciocínio matemático.
- b) O estudante que selecionou a alternativa (B) poderá ter chegado a mesma resposta dos estudantes que assinalaram a letra (A), porém, multiplicaram por 2, entendendo dessa maneira por envolver 2 pessoas no processo de troca.
- c) O estudante que selecionou a alternativa (C) demonstrou não compreender o que o enunciado está pedindo e assinalou o número de chocolates e em seguida interpretou que deveria dividir por 2 pelo fato da distribuição envolver 2 pessoas.
- d) O estudante que selecionou a alternativa (D) demonstrou não compreender o que o enunciado está pedindo, portanto, assinalou o número de chocolates.

SUGESTÃO: No atual cenário da educação pública cearense os estudantes estão em um nível muito aquém da série atual, neste sentido ainda se percebe por parte de vários professores de matemática lecionar equação do 2º grau para estudantes que não dominam as 4 operações, garantir o básico para avançar em matemática é fundamental, o que nos mostra os dados do SPAECE DIAGNÓSTICO que os estudantes têm uma margem de menos que 25% de acerto nesse descritor, para tanto muitos professores observaram essa habilidade tentaram imediatamente sanar, porém, uma estratégia mais adequada seria preparar os estudantes com conhecimentos de

descritores mais elementares, para depois avançar para descritores que foram demonstrados terem maior nível de dificuldade. D’Ambrósio (1986) afirma:

É importante à adoção de uma nova postura educacional, a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino aprendizagem. É necessário que ele se empenhe no mundo que cerca os alunos, na sua realidade aproveitando cada oportunidade a fim de sugerir atividades para que o desenvolvimento do ensino aprendido da matemática seja efetivo e prazeroso, e que no final de cada aula o educador tenha aplicado a matéria com qualidade e que tenha conseguido ensinar ao aluno de forma clara. D’Ambrósio (1986)

Assim como o ensino de matemática como um todo, é necessário garantir a aprendizagem dos estudantes para que não se tenha lacunas gritantes na somatória nos anos de escola. O professor poderá seguir o ritmo de aprendizagem dos estudantes começando pelo, o basilar, identificando os coeficientes e ampliando os conceitos, porém ao perceber que a maioria dos estudantes não estão preparados para frações e raízes, é necessário retroceder e garantir a efetiva a aprendizagem.

Quadro 19 - D27 - Resolver situação-problema envolvendo sistema de equações do 1º grau.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Numa festa tinha 60 pessoas, dos quais eram homens e mulheres. A quantidade de mulheres era o dobro de homens, onde a quantidade de mulheres é representada por x e de homens por y. O sistema de equações que melhor traduz o problema é:</p> <p>A) $\{x + y = 60 \text{ e } x = 2y$</p> <p>B) $\{x - y = 60 \text{ e } x = 2y$</p> <p>C) $\{x + y = 60 \text{ e } y = 2x$</p> <p>D) $\{2x + y = 60 \text{ e } x = y$</p>

Fonte: Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás

- a) Os estudantes que assinalaram a opção (A) perceberam corretamente a correlação da soma entre homens e mulheres no total de 60 e traduziram corretamente a relação $x = 2y$, sendo a quantidade de mulheres o dobro da quantidade de homens.
- b) Os estudantes que assinalaram a opção (B) concluíram erradamente que o total de homens e mulheres se tratava de uma subtração igual a 60, demonstrando não dominar a habilidade.
- c) Os estudantes que assinalaram a opção (C) perceberam corretamente a correlação da soma entre homens e mulheres no total de 60, porém inverteram a relação $y = 2x$, sendo esse o número de homens igual ao dobro do número de mulheres, contradizendo o enunciado e demonstrando que o estudante não desenvolveu por completo a habilidade.
- d) Os estudantes que assinalaram a opção (D) não desenvolveu a habilidade, fazendo a transposição errada de ambas as equações do sistema.

SUGESTÃO: O professor precisa garantir que os estudantes tenham conseguido aprender o descritor sobre equação do 1º grau, sendo um conteúdo de grande aplicabilidade, é importante que seja apresentado diversas formas de resolução para os estudantes, não necessariamente a que mais convém ao professor, pelo fato do aprendiz selecionar as técnicas que mais lhe deixam confortável para a resolução.

Quadro 20- D48 - Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

ITEM CARACTERÍSTICO

Observe, abaixo, as representações de quatro quadriláteros. As medidas de seus lados e de seus ângulos estão destacadas.

Quadrilátero I

Quadrilátero II

Quadrilátero III

Quadrilátero IV

Qual desses quadriláteros é um quadrado?

A) I
 B) II
 C) III
 D) IV

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

a) O estudante que marcou a alternativa (A) percebeu que os lados tinham a mesma medida, porém os ângulos não possuem a mesma medida, portanto demonstrou não ter dominado a habilidade.

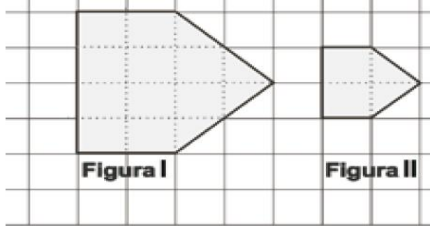
b) O estudante que marcou a alternativa (B) percebeu que lados e ângulos possuem a mesma medida de 90° e, portanto, representam um quadrado, demonstrando ter dominado a habilidade.

c) O estudante que marcou a alternativa (C) percebeu que os ângulos têm mesma medida, porém os lados não possuem, demonstrando não ter domínio sobre a habilidade.

d) O estudante que marcou a alternativa (D) não demonstrou dominar a habilidade, pois, selecionou o quadrilátero com lados e ângulos de medidas diferentes.

SUGESTÃO: Apresentar aos estudantes sistematicamente os polígonos mais conhecidos e suas características relacionando com figuras do cotidiano do estudante. É possível propor em sala de aula que os alunos possam correlacionar os conhecimentos adquiridos com objetos da sala de aula e da própria escola

Quadro 21- D49 - Resolver problema envolvendo semelhança de figuras planas.

ITEM CARACTERÍSTICO	
<p>Observe os desenhos abaixo</p>	
<p>A área da Figura I é:</p> <p>A) duas vezes a área da Figura II.</p> <p>B) quatro vezes a área da Figura II.</p> <p>C) seis vezes a área da Figura II.</p> <p>D) oito vezes a área da Figura II.</p>	

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2014

a) Os estudantes que assinalaram a alternativa (A) não consolidaram a habilidade, concluindo que as dimensões sendo o dobro da Figura I em relação à Figura II, a área também seria.

b) Os estudantes que assinalaram a alternativa (B) consolidaram a habilidade, concluindo que as dimensões sendo o dobro da Figura I em relação à Figura II, a área seria 4 vezes maior.

c) Os estudantes que assinalaram a alternativa (C) não consolidaram a habilidade concluindo erroneamente que área da Figura I em relação à Figura II, seria 6 vezes maior.

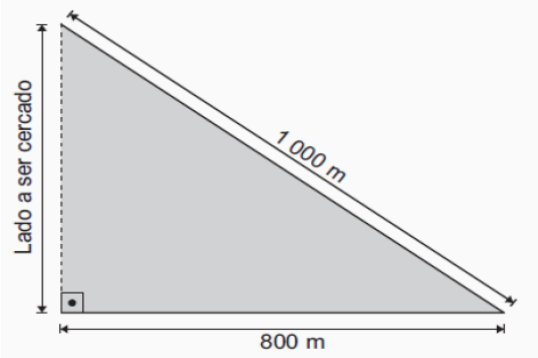
d) Os estudantes que assinalaram a alternativa (D) não consolidaram a habilidade concluindo erroneamente que área da Figura I em relação à Figura II, seria 6 vezes maior.

SUGESTÃO: Sendo de grande aplicação, essa habilidade poderá ser trabalhada de maneira prática, for de sala de aula, calculando alturas inacessíveis, utilizando trena e verificando os espaços da escola e no fim da prática poderá ser exposto às descobertas para a turma para que todos possam compartilhar suas descobertas. Para (Souza, 2013):

A semelhança, por sua importância e ligação direta com o mundo em que vivemos, merece ser abordada com mais cuidado e completude, uma vez que, mesmo intrinsecamente, faz parte de nossas memórias mais infantis, quando brincávamos com miniaturas do mundo real. Seja nas mais remotas histórias da humanidade ou nas modernas lentes ou câmeras, a semelhança esteve e está presente no cotidiano das pessoas, sendo utilizada como ferramenta para as nossas realizações (Souza, 2013 p. 4).

A geometria como um todo ainda é uma grande dificuldade por parte dos estudantes do ensino fundamental, esse descritor é outro segundo o SPAECE DIAGNÓSTICO com uma margem de acerto abaixo de 30%, uma das justificativas é a baixa exploração desses conteúdos em sala de aula e uma percepção que os professores deixam de trabalhar conteúdos geométricos, por acharem que não dominarão e por consequente os estudantes não irão dominar, levando essa dificuldade para o ensino médio.

Quadro 22- D50 - Resolver situação-problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.

ITEM CARACTERÍSTICO	
<p>Getúlio cercará um terreno triangular que será utilizado no plantio de algodão. Esse terreno já possui cerca em dois de seus lados, sendo necessário cercar apenas o terceiro lado, conforme representado na figura Abaixo Qual é a medida do comprimento do lado desse terreno que deverá ser cercado?</p>	
	
<p>A) 200 m B) 600 m C) 800 m D) $400\sqrt{5}$ m</p>	

Fonte: SPAECE DIAGNÓSTICO 2022

a) O estudante que escolheu a alternativa (A) demonstrou não ter interpretado corretamente o enunciado, fazendo a subtração entre a hipotenusa e o cateto apresentado.

b) O estudante que escolheu a alternativa (B) demonstrou ter interpretado corretamente o enunciado, usando corretamente o teorema de Pitágoras para encontrar o lado a ser cercado que corresponde ao

cateto: sendo x , o cateto a ser encontrado, basta fazer: $x^2 = 1000^2 - 800^2 \Rightarrow x^2 = 640000 \Rightarrow x^2 =$

$$\sqrt{640000} \Rightarrow x^2 = 800$$

c) O estudante que escolheu a alternativa (C) selecionou o cateto com a medida apresentada para ter o mesmo valor do cateto a ser encontrado, demonstrando não dominar a habilidade.

d) O estudante que escolheu a alternativa (D) demonstrou não dominar a habilidade, selecionando a única alternativa que possuía uma raiz.

SUGESTÃO: O professor poderá apresentar a demonstração do Teorema de Pitágoras, em seguida como consequência chegar em outras relações métricas no triângulo retângulo, pode-se usar o descritor sobre semelhança. Importante utilizar exemplos do cotidiano dos estudantes para que eles percebam a aplicabilidade no mundo real.

Quadro 23 - D51 - Resolver problema usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).

ITEM CARACTERÍSTICO
Um arquiteto deseja construir um mosaico de ladrilhos. Ele escolheu um modelo de ladrilho com o formato de um pentágono regular. A medida do ângulo interno do ladrilho de formato pentagonal regular é: A) 108° B) 180° C) 360° D) 540°

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2018

a) Os alunos que marcaram a alternativa (A) desenvolveram bem essa habilidade, usando a fórmula corretamente da soma dos ângulos internos de um polígono: $S=(n-2).180^\circ$, sendo $n=5$, temos $3.180^\circ=540^\circ$, além do mais percebeu que o ângulo interno divide a soma pela quantidade de lados:

$$\frac{540}{5}=108^\circ$$

b) Os alunos que marcaram a alternativa (B) Não desenvolveram essa habilidade, provavelmente marcando aleatoriamente esse item.

c) Os alunos que marcaram a alternativa (C) Não desenvolveram essa habilidade, provavelmente marcando aleatoriamente esse item.

d) Os alunos que marcaram a alternativa (D) calcularam a soma dos ângulos internos do pentágono e não desenvolveram essa habilidade.

SUGESTÃO: É possível realizar uma aula destacando os principais pontos do descritor: número de lado, soma dos ângulos internos, ângulo interno e número diagonais usando o quadro abaixo, o professor poderá fazer no quadro ou mesmo imprimir e entregar para cada estudante que acompanhará a solução dos primeiros polígonos por parte do professor e em seguida seguindo o exemplo fará o preenchimento de cada polígono até o icoságono, neste sentido é possível que o aluno perceba a fórmula com os cálculos que realizará, uma atividade prática que poderá sanar as dúvidas dos estudantes sobre propriedades e cálculos sobre os polígonos em apenas 1 aula dominar grande parte do descritor.

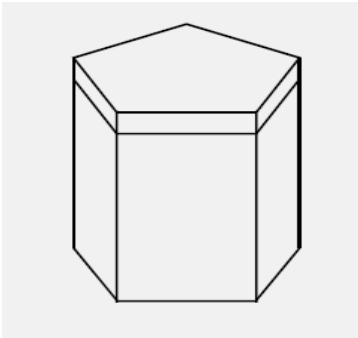
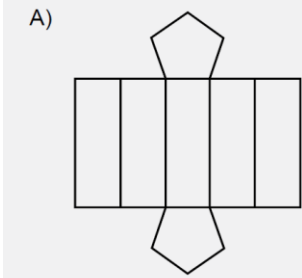
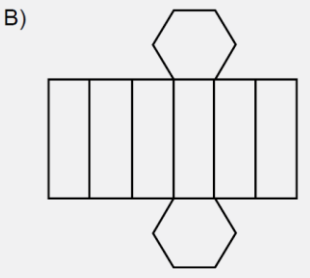
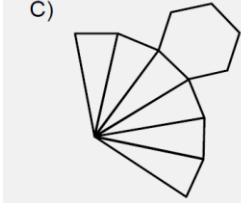
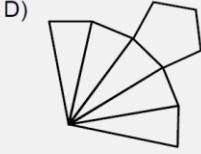
Quadro 24: Suporte para aula sobre o Descritor 51

POLÍGONO REGULAR	Nº DE LADOS (n)	SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS (Sn)	ÂNGULO INTERNO (ai)	Nº DE DIAGONAIS (d)
Triângulo	3			
Quadrilátero	4			
Pentágono	5			
Hexágono	6			
Heptágono	7			
Octógono	8			
Eneágono	9			
Decágono	10			
Undecágono	11			
Dodecágono	12			
Tridecágono	13			
Tridecágono	14			
Pentadecágono	15			
Hexadecágono	16			

Heptadecágono	17			
Octadecágono	18			
Eneadecágono	19			
Icoságono	20			
Polígono de n lados	n			

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 25- D52 - Identificar planificações de alguns poliedros e/ ou corpos redondos.

ITEM CARACTERÍSTICO	
<p>O desenho abaixo representa a embalagem de um produto que Pedro comprou pela <i>internet</i>.</p>	
	
<p>Qual dos desenhos abaixo melhor representa essa caixa desmontada?</p>	
<p>A)</p> 	<p>B)</p> 
<p>C)</p> 	<p>D)</p> 

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2014

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) perceberam que as faces superior e inferior desse sólido geométrico são pentágonos e que, conseqüentemente, esse sólido deve apresentar cinco faces retangulares. Esses alunos demonstraram ter desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) perceberam que as faces superior e inferior desse sólido geométrico são hexágonos e que, conseqüentemente, esse sólido deve apresentar seis faces retangulares. Esses alunos não demonstraram ter desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) perceberam que a face superior desse sólido geométrico é um hexágono e que, conseqüentemente, esse sólido deve apresentar seis faces triangulares, se tratando de uma pirâmide. Esses alunos não demonstraram ter desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) perceberam que a face superior desse sólido geométrico é um pentágono e que, conseqüentemente, esse sólido deve apresentar cinco faces triangulares, se tratando de uma pirâmide. Esses alunos não demonstraram ter desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.

SUGESTÃO: O seguinte jogo foi retirado de uma das publicações da Nova Escola, sendo um ótimo suporte para tratar planificações.

DOMINÓ DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS NÃO PLANAS

Total de peças: são 30 peças que possuem duas faces com figuras que indicam as formas geométricas não planas por seu nome, planificação e forma.

Número de jogadores: 2 a 4 jogadores.

Início do jogo: após embaralhar as peças, cada jogador pega 7 peças.

Quem começa: para iniciar a partida cada jogador lançará uma vez o dado, o participante que tirar o maior número começará.

Como jogar: seguindo o sentido horário o jogador tem por objetivo encaixar uma das extremidades com a mesma forma geométrica o seu nome, planificação ou forma, ao encaixar passa a vez, se não tiver a forma geométrica pegue as peças da mesa até encontrar a forma correta da extremidade, caso acabe as peças e não houver uma que encaixe passa a vez.

Fim do jogo: o ganhador é o primeiro jogador que terminar todas as peças da mão.

Figura 8— Exemplo de uma partida do dominó das figuras geométricas não planas

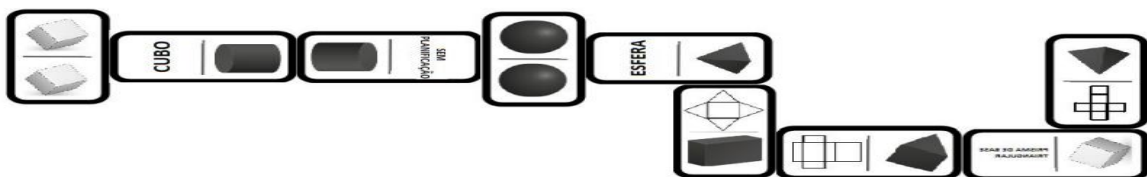
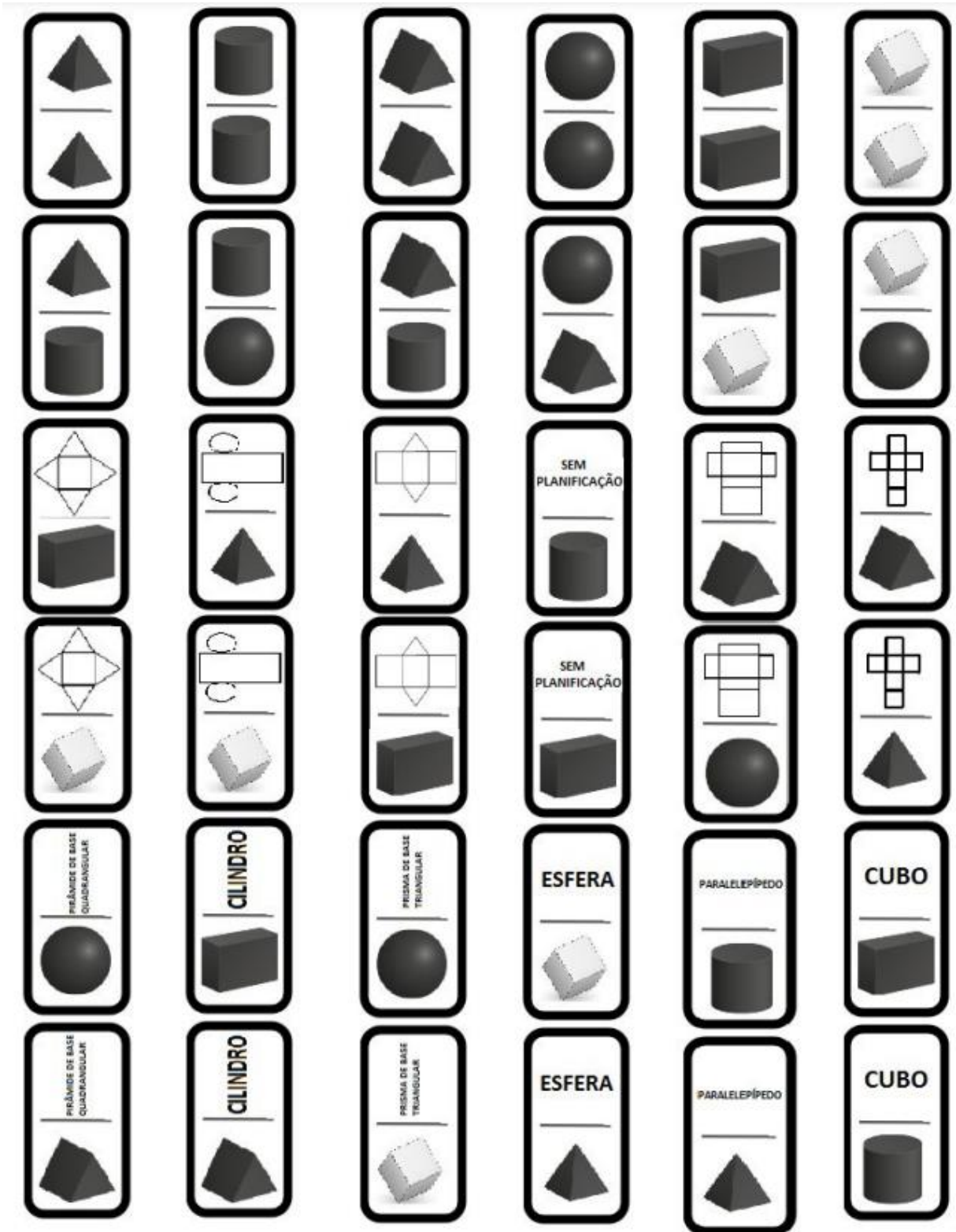


Figura 9– Peças do jogo das figuras geométricas não planas

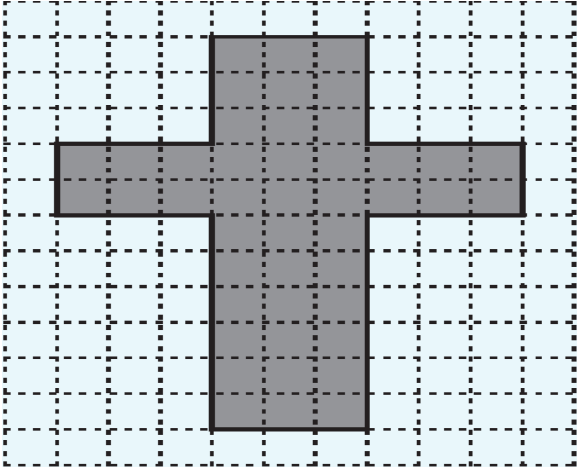


Fonte: Nova Escola

Quadro 26- D65 Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.

ITEM CARACTERÍSTICO

Observe abaixo o formato da cruz que Fábio desenhou em uma malha quadriculada. O lado de cada quadradinho dessa malha equivale a 3 cm.



Qual é a medida do perímetro da cruz que Fábio desenhou?

A) 36 cm
B) 45 cm
C) 120 cm
D) 132 cm

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

- a) O estudante que marcou a alternativa (A) não dominou o descritor.
- b) O estudante que marcou a alternativa (B) calculou a quantidade de quadrados da cruz, não entendendo a proposta do enunciado.
- c) O estudante que marcou a alternativa (C) calculou corretamente o perímetro da cruz da questão percebendo pelo enunciado que cada lado do quadrado equivale a 3 cm.
- d) O estudante que marcou a alternativa (D) calculou a quantidade de quadrados da malha quadriculada, não entendendo a proposta do enunciado.

SUGESTÃO: Para desenvolver esse descritor o professor poderá incentivar na aula o uso de trena para medir o perímetro das figuras planas da própria sala de aula ou mesmo da escola, é possível pedir que 1 ou grupo de estudantes façam medidas de figuras diferentes e apresentando na aula para todos para a apreciação

Quadro 27- D67 - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Marcelo cria gado em um terreno que tem as dimensões de 50 metros de comprimento por 30 metros de largura. Sabendo que o gado, em duas semanas, consome $\frac{1}{3}$ da vegetação local, quanto sobrar de vegetação após essas duas semanas:</p> <p>A) 160m² B) 500m² C) 1000m² D) 1500m²</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) calcularam o perímetro de um retângulo com dimensões 50 e 30, não encontrando a alternativa correta.
- b) Os estudantes que assinalaram a alternativa (B) calculou $\frac{1}{3}$ da área do enunciado e não se atentou que esse valor foi consumido e não a área restante.
- c) Os estudantes que assinalaram a alternativa (C) perceberam que a figura plana do enunciado é um retângulo, portanto sua área é a multiplicação das dimensões: $50 \times 30 = 1500$, em seguida calcula $\frac{1}{3}$ de 1500, que equivale a 500, portanto 500 foi a área consumida e $1500 - 500 = 1000$ a área restante.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) simplesmente calcularam a área do retângulo do enunciado.

SUGESTÃO: O professor poderá trabalhar através de malha quadriculada as principais figuras planas, tais como: triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos, determinando a unidade de área. Importante ressaltar que os estudantes precisam de apropriar das propriedades das figuras, bem como das fórmulas de suas áreas, nesse descritor em específico o acerto é menor que 30% segundo o SPAECE DIAGNÓSTICO de 2022, na maioria dos casos os estudantes não sabem o basilar, como nomear as figuras. É expandir o conhecimento do alunado para que eles não só conheçam as figuras e aplique as fórmulas, bem como é necessário um conhecimento significativo, para tanto (Brasil, 1997) afirma:

(...) O ensino de Geometria no ensino fundamental está estruturado para propiciar uma primeira reflexão dos alunos através da experimentação e de deduções informais sobre as propriedades relativas a lados, ângulos e diagonais de polígonos, bem como o estudo de congruência e semelhança de figuras planas. Para alcançar um maior desenvolvimento do raciocínio lógico, é necessário que no ensino médio haja um aprofundamento dessas ideias no sentido de que o aluno possa conhecer um sistema dedutivo, analisando o significado de postulados e teoremas e o valor de uma demonstração para fatos que lhe são familiares. (Brasil, 1997)

O ENEM historicamente tem um quantitativo grande de itens envolvendo geometria plana, sanar essas dificuldades iniciais no ensino fundamental fará uma grande diferença no ensino deste conteúdo no ensino médio.

Quadro 28- D69 - Resolver problema envolvendo noções de volume.

ITEM CARACTERÍSTICO
<p>Márcia encomendou de um marceneiro uma caixa de madeira com tampa, em formato de paralelepípedo retângulo para usar como caixa de areia para seus filhos. Ela solicitou que essa caixa tivesse internamente 0,3 m de altura; 1,5 m de comprimento e 1,2 m de largura. Quantos metros cúbicos de areia, no máximo, Márcia poderá colocar dentro dessa caixa?</p> <p>A) 5,22 B) 3,00 C) 2,10 D) 0,54</p>

Fonte: SPAECE DIAGNÓSTICO 2022

- a) Os estudantes que escolheram a alternativa (A) não dominam ainda o descritor e, portanto, não conseguiram dar significado a resposta escolhida.
- b) Os estudantes que escolheram a alternativa (B) não dominaram o descritor e, portanto, fizeram a soma dos valores das dimensões do paralelepípedo.
- c) Os estudantes que escolheram a alternativa (C) não dominam ainda o descritor e, portanto, não conseguiram dar significado a resposta escolhida.
- d) Os estudantes que escolheram a alternativa (D) usaram corretamente o cálculo do volume do paralelepípedo que é multiplicar as 3 dimensões: $0,3 \times 1,5 \times 1,2 = 0,54 \text{m}^3$

SUGESTÃO: O professor poderá partir da definição de volume, estabelecendo uma unidade de volume, em seguida explicar o princípio de Cavalieri, podendo nesse descritor explicar figuras espaciais mais simples como cubo e paralelepípedo, já que a habilidade cobrada é apenas a noção de volume.

Caso a escola possua laboratório de matemática, o professor poderá levar os alunos para apresentar os prismas, pirâmides, cilindros, cones e esfera, para que os estudantes tomem conhecimento dos nomes, propriedades básicas

Quadro 29 - D75 - Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

ITEM CARACTERÍSTICO		
Em uma academia de ginástica, foram oferecidas duas novas modalidades de aula: dança e ioga, em três turnos. Nessa academia, os alunos interessados em frequentar essas aulas fizeram uma inscrição em que deveriam optar pela modalidade e o turno de sua preferência. A tabela abaixo apresenta o número de alunos inscritos nas duas modalidades em cada turno oferecido pela academia.		
Turnos	Quantitativo de alunos	
	Dança	Ioga
Manhã	10	20
Tarde	15	8
Noite	22	12

De acordo com os dados dessa tabela, qual foi o total de alunos inscritos no turno da noite?

A) 22
 B) 34
 C) 47
 D) 87

Fonte: Boletim do Professor SPAECE 2017

- a) Os estudantes que assinalaram a alternativa (A) não extraíram de forma correta os dados da tabela, selecionaram apenas o número de inscritos da dança no período da noite, mostrando que não desenvolveram tal habilidade.
- b) Os estudantes que assinalaram a alternativa (B) não extraíram de forma correta os dados da tabela, selecionaram o número de inscritos da dança, mostrando que não desenvolveram tal habilidade.
- c) Os estudantes que assinalaram a alternativa (C) extraíram de forma correta os dados da tabela, somando os 22 inscritos da dança e 12 da ioga no período da noite.
- d) Os estudantes que assinalaram a alternativa (D) não extraíram de forma correta os dados da tabela, selecionaram número total de inscritos da academia, mostrando que não desenvolveram tal habilidade.

SUGESTÃO: É necessário e fundamental que no estudo desse descritor os alunos percebam que o estudo de tabelas e gráficos é muito importante para uma pesquisa, a mesma contribui para interpretar as situações do dia a dia, nesse viés o professor poderá instigar pesquisas na sala de aula ou mesmo na escola sobre preferências em geral, em seguida na sala transformar os dados coletados em gráficos e tabelas que podem ser apresentados para a turma. Nessa perspectiva sobre a pesquisa Para Richardson (1999):

Tomada num sentido amplo, pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações (Richardson 1996, p. 29).

Desenvolver tais habilidades utilizando pesquisa poderá ajudar na compreensão de pesquisas por amostragem que muitas vezes a população em geral não entende, sendo muito utilizada e propagada em período eleitoral

Quadro 30 - D77 - Resolver problema usando a média aritmética.

ITEM CARACTERÍSTICO							
Preocupada com seus resultados, uma empresa fez um balanço dos lucros obtidos nos últimos sete meses, conforme dados do quadro.							
Mês	I	II	III	IV	V	VI	VII
Lucro (em milhões de reais)	37	33	35	22	30	35	25
Avaliando os resultados, o conselho diretor da empresa decidiu comprar, nos dois meses subsequentes, a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês em que o lucro mais se aproximou da média dos lucros mensais dessa empresa nesse período de sete meses. Nos próximos dois meses, essa empresa deverá comprar a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês							
A) II							
B) III							
C) IV							
D) V							

Fonte: Exame Nacional do Ensino Médio 2016

- a) Os estudantes que marcaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade e possivelmente ou não aplicaram a fórmula da média aritmética ou, nem mesmo conheciam.
- b) Os estudantes que marcaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade e possivelmente ou não aplicaram a fórmula da média aritmética ou, nem mesmo conheciam.
- c) Os estudantes que marcaram a alternativa (C) não desenvolveram a habilidade e possivelmente ou não, aplicaram a fórmula da média aritmética ou nem mesmo conheciam.
- d) Os estudantes que marcaram a alternativa (D) calcularam a média aritmética de todos os lucros dos 7 meses: $\frac{37+33+35+22+30+35+25}{7} = \frac{217}{7} = 31$, em seguida percebeu que o mês que mais se aproximava da média era o V.

SUGESTÃO: Enfatizar a importância para os alunos do aprendizado sobre média aritmética é fundamental, seja para entender a própria nota média escolar, seja através de interpretação de pesquisas, um grande rol de aplicabilidade. O professor poderá exercitar junto com os estudantes as próprias médias dos dados fornecidos por eles: altura, peso, idade são bons indicativos que ajudarão os estudantes a compreenderem na prática o conceito e o cálculo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SPAECE é um sistema que faz muita diferença no sistema educacional cearense, sendo de grande valia principalmente nos anos em que o SAEB não ocorre, nesse sentido não fica uma lacuna de dados educacionais o estado do Ceará, sendo viável o acompanhamento nas disciplinas de língua portuguesa e matemática, porém se faz necessário uma revisão para que ser ampliada a outras áreas para se poder avaliar de uma maneira mais ampla os sistemas educacionais, sabemos que o investimento é alto, porém o retorno como política pública já se mostrou forte no estado.

Vale salientar 2 ações de referência do estado que utilizam o SPAECE como base para premiar municípios e escolas. No nível escola em 2009 foi instituído o “Prêmio Escola Nota Dez”, com intuito de valorizar o trabalho das escolas, o prêmio é destinado para as 150 escolas públicas de 2º ano, 150 escolas públicas de 5º ano e 150 escolas públicas de 9º ano que apresentarem os maiores Índices de Desempenho Escolar, premiando estas instituições com 2 mil reais por aluno avaliado. Não se importando apenas com as escolas de melhores resultados, também recebem uma ajuda financeira às 150 escolas de cada etapa avaliada de piores índices, cabendo às escolas premiadas ajudarem na cooperação técnica com as escolas apoiadas. Esse sistema cearense já se tornou referência para outros estados. Ao nível de município o sistema adotado pelo estado perante o ICMS (Imposto Sobre Circulação de mercadorias e Serviços) também chama atenção, o mesmo modificou a Lei rateando a quota-parte do ICMS por função de indicadores de resultado em saúde, educação e meio ambiente, dando maior peso a educação, sendo o SPAECE o principal indicador, ou seja, municípios não só com melhores indicadores educacionais terão uma distribuição melhor, como também os que crescerem em relação a penúltima avaliação, sendo uma ação que se tornou também referência para o SAEB e FUNDEB para os municípios, sendo uma parte deste recurso distribuído semelhante ao que o Ceará faz com o ICMS.

Diante do trabalho exposto e da experiência nos âmbitos que vão desde a sala de aula até no trabalho da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação de Itapipoca, segue algumas sugestões:

Sugestões para as Secretarias de Educação

É necessário que a equipe pedagógica da secretaria de educação se aprofunde nos detalhamentos da avaliação do SPAECE para serem exemplo para as escolas, é necessário propor formações com o intuito de ajudar a gestão e professores sobre essa avaliação para terem melhor aprendizagem por parte do alunado, sendo assim é de responsabilidade do secretário saber das regras atribuídas a distribuição do ICMS, sendo um mecanismo muito importante financeiro, além de estudar e se aprofundar com a equipe sobre as premiações para as escolas. Uma tendência nas secretarias é a presença de uma equipe de avaliação educacional que trata especificamente sobre estudo e criação de material para as avaliações externas, é um investimento louvável tendo em vista que melhores resultados nas avaliações externas, mais incentivo financeiro.

Sugestões para as Escolas e Professores

Tendo em vista que as estratégias pedagógicas acontecem nas escolas, é necessário por parte dos gestores, principalmente do coordenador pedagógico o estudo aprofundado em relação ao SPAECE, para propor ações interventivas para os professores das turmas avaliadas, evidentemente todas as séries escolares são importantes, porém ainda não se tem banco de dados, com isso a intervenção via descritores poderá ser feita com mais efetivação nas turmas avaliadas, porém adaptando com o professor um estudo acerca da aplicação nas turmas não avaliadas é recomendado.

É muito importante que a escola possa contribuir com banco de questões para os professores, bem como aplicar simulados periódicos para aferir a aprendizagem dos estudantes, nesse sentido se torna indispensável a parceria escola/professor.

Os professores precisam se apropriar dos resultados do SPAECE para poderem intervir mais fortemente na aprendizagem dos alunos. Tendo em vista a pandemia de COVID-19 os alunos que estudaram de 2020 aos dias atuais estão com muitas dificuldades nos conteúdos basilares, nesse princípio agir diante dos descritores é mais que necessário, sendo esses conhecimentos considerados o mínimo que o estudante precisa saber na série em questão.

Estudar os descritores mais errados de cada estudante e propor iniciativas que possam reverter esse quadro de defasagem matemática precisa ser uma atividade diária por parte do professor, adequar os conteúdos anuais aos níveis dos estudantes é necessário, listas de questões baseadas nos descritores e correção em sala explicando adequadamente como dominar o assunto é indispensável que poderá ter o suporte do capítulo 4 deste trabalho.

Espero que o trabalho apresentado sirva de fonte de estudo e aprofundamento por parte das secretarias municipais, escolas e professores das escolas públicas do Ceará.

ANEXO

ANEXO A – Níveis de proficiência e as habilidades e competências alocadas em intervalos menores da escala

MUITO CRÍTICO - ATÉ 225 PONTOS

NÍVEL 1 - ATÉ 225 PONTOS

- Determinar a área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas por meio de contagem.
- Localizar um ponto ou objeto em uma malha quadriculada ou croqui, a partir de duas coordenadas ou referências, ou vice-versa.
- Associar figuras geométricas elementares (quadrado, triângulo e círculo) a seus respectivos nomes.
- Reconhecer retângulos e quadrados em meio a outros quadriláteros.
- Corresponder a planificação de uma pirâmide ao sólido que a representa.
- Reconhecer, entre um conjunto de polígonos, aquele que possui o maior número de ângulos.
- Converter uma quantia, dada na ordem das unidades de real, em seu equivalente em moedas.
- Determinar o total de uma quantia a partir da quantidade de moedas de 25 e/ou 50 centavos que a compõem, ou vice-versa.
- Determinar o horário final de um evento, a partir de seu horário de início, e de um intervalo de tempo dado, todos no formato de horas inteiras.
- Determinar a duração de um evento cujos horários inicial e final acontecem em minutos diferentes de uma mesma hora dada.
- Converter uma hora em minutos.
- Converter mais de uma semana inteira em dias.
- Interpretar horas em relógios de ponteiros.
- Corresponder pontos dados em uma reta numérica, graduada de 2 em 2 ou de 5 em 5 unidades, ao número natural composto por até 3 algarismos que eles representam.
- Localizar um número em uma reta numérica graduada em que estão expressos números naturais consecutivos e uma subdivisão equivalente à metade do intervalo entre eles.
- Determinar os termos desconhecidos em uma sequência numérica de múltiplos de cinco.
- Resolver problemas do cotidiano envolvendo adição de pequenas quantias de dinheiro.
- Reconhecer o princípio do valor posicional do Sistema de Numeração Decimal.
- Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, com o apoio de um conjunto de até cinco figuras.
- Associar um número natural à sua decomposição expressa por extenso.
- Associar a fração $\frac{1}{4}$ a uma de suas representações gráficas.
- Reconhecer o maior ou o menor número em uma coleção de números racionais, representados na forma decimal.
- Determinar o resultado da subtração de números racionais representados na forma decimal, tendo como contexto o Sistema Monetário Brasileiro.

- Determinar a adição, com reserva, de até três números naturais com até quatro ordens.
- Resolver problemas simples utilizando a soma de dois números racionais em sua representação decimal, formados por 1 algarismo na parte inteira e 1 algarismo na parte decimal.
- Determinar a subtração de números naturais usando a noção de completar.
- Utilizar a multiplicação de 2 números naturais, com multiplicador formado por 1 algarismo e multiplicando formado por até 3 algarismos, com até 2 reagrupamentos, na resolução de problemas do campo multiplicativo envolvendo a ideia de soma de parcelas iguais.
- Determinar o resultado da multiplicação de números naturais por valores do Sistema Monetário Nacional, expressos em números de até duas ordens, e posterior adição.
- Determinar a divisão exata de números formados por dois algarismos por números de um algarismo.

CRÍTICO - DE 225 A 275 PONTOS

NÍVEL 2 - DE 225 A 250 PONTOS

- Localizar um ponto entre outros dois fixados, apresentados em uma figura composta por vários outros pontos.
- Reconhecer a planificação de um cubo entre um conjunto de planificações apresentadas.
- Determinar a área de um terreno retangular representado em uma malha quadriculada.
- Determinar o horário final de um evento, a partir do horário de início, dado em horas e minutos, e de um intervalo dado em quantidade de minutos superior a uma hora.
- Resolver problemas envolvendo conversão entre litro e mililitro.
- Converter mais de uma hora inteira em minutos.
- Converter uma quantia dada em moedas de 5, 25 e 50 centavos e 1 real em cédulas de real.
- Estimar a altura de um determinado objeto com referência aos dados fornecidos por uma régua graduada em centímetros.
- Localizar um número em uma reta numérica graduada, em que estão expressos o primeiro e o último número representando um intervalo de tempo de dez anos, com dez subdivisões entre eles.
- Localizar um número racional dado em sua forma decimal em uma reta numérica graduada, em que estão expressos diversos números naturais consecutivos, com dez subdivisões entre eles.
- Reconhecer o valor posicional do algarismo localizado na 4ª ordem de um número natural.
- Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, com apoio de um polígono dividido em oito partes ou mais.
- Associar um número natural às suas ordens, ou vice-versa.
- Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três. Reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas. Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal.
- Resolver problemas envolvendo a análise do algoritmo da adição de dois números naturais.
- Determinar o resultado da subtração, com recursos à ordem superior, entre números naturais de até cinco ordens, utilizando as ideias de retirar e comparar.
- Determinar o resultado da multiplicação de um número inteiro por um número representado na forma decimal, em contexto envolvendo o sistema monetário.

- Resolver problemas que envolvam a metade e o triplo de números naturais.
- Determinar o resultado da multiplicação de um número natural de um algarismo por outro de dois algarismos, em contexto de soma de parcelas iguais.
- Determinar o resultado da divisão de números naturais formados por 3 algarismos, por um número de uma ordem, usando noção de agrupamento.
- Resolver problemas, no Sistema Monetário Nacional, envolvendo adição e subtração de cédulas e moedas.
- Determinar a divisão exata de uma quantia monetária formada por 3 algarismos na parte inteira e 2 algarismos na parte decimal, por um número natural formado por 1 algarismo, com 2 divisões parciais não exatas, na resolução de problemas com a ideia de partilha.
- Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples.
- Associar dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela.

NÍVEL 3 - DE 250 A 275 PONTOS

- Reconhecer polígonos presentes em um mosaico composto por diversas formas geométricas.
- Reconhecer o ângulo de giro que representa a mudança de direção na movimentação de pessoas/objetos.
- Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva.
- Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro.
- Determinar a duração de um evento a partir dos horários de início, informado em horas e minutos, e de término, também informado em horas e minutos, sem coincidência nas horas ou nos minutos dos dois horários informados.
- Converter a duração de um intervalo de tempo, dado em horas e minutos, para minutos, e dado em anos e meses, para meses.
- Resolver problemas envolvendo intervalos de tempo em meses, inclusive passando pelo fim do ano (outubro a janeiro).
- Reconhecer que, entre quatro ladrilhos apresentados, quanto maior o ladrilho, menor a quantidade necessária para cobrir uma dada região.
- Reconhecer o m^2 como unidade de medida de área.
- Determinar porcentagens simples (25%, 50% e 100%).
- Resolver problemas que envolvam a composição e a decomposição polinomial de números naturais de até cinco ordens.
- Associar números naturais à quantidade de agrupamentos de 1 000.
- Associar a metade de um total a algum equivalente, apresentado como fração ou porcentagem.
- Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figuras.
- Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por sete. ← Localizar números em uma reta numérica graduada, em que estão expressos diversos números naturais não consecutivos e crescentes, com uma subdivisão entre eles.
- Identificar, em uma coleção de pontos de uma reta numérica, os números inteiros positivos ou negativos, que correspondem a pontos destacados na reta.
- Determinar o resultado da soma ou da diferença entre dois números racionais representados na forma decimal.

- Resolver problemas envolvendo adição ou subtração de números inteiros com sinais opostos formados por até 2 algarismos.
- Resolver problemas que envolvam soma e subtração de valores monetários.
- Resolver problemas por meio da realização de subtrações e divisões, para determinar o valor das prestações de uma compra a prazo (sem incidência de juros).
- Resolver problemas que utilizam a multiplicação envolvendo a noção de proporcionalidade.
- Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros.
- Determinar o resultado da divisão exata entre dois números naturais, com divisor até quatro e dividendo com até quatro ordens.
- Reconhecer a modificação sofrida no valor de um número quando um algarismo é alterado.
- Reconhecer que um número não se altera ao multiplicá-lo por 1.
- Analisar e interpretar dados dispostos em uma tabela simples.
- Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores.
- Comparar dados representados pelas alturas de colunas presentes em um gráfico.
- Analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.

INTERMEDIÁRIO DE 275 A 325 PONTOS

NÍVEL 4 - DE 275 A 300 PONTOS

- Interpretar a movimentação de um objeto utilizando referencial diferente do seu.
- Localizar um ponto em um plano cartesiano com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas ou vice-versa.
- Reconhecer um cubo a partir de uma de suas planificações desenhadas em uma malha quadriculada.
- Converter medidas dadas em toneladas para quilogramas.
- Converter unidades de medidas de comprimento, de metros para centímetros, na resolução de situação-problema.
- Determinar o perímetro de um retângulo desenhado em malha quadriculada, com as medidas de comprimento e largura explicitadas.
- Reconhecer que a medida do perímetro de um retângulo, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.
- Determinar o volume através da contagem de blocos.
- Resolver problemas envolvendo conversão de quilograma para grama.
- Converter uma quantia, dada na ordem das dezenas de reais, em moedas de 50 centavos.
- Estimar o comprimento de um objeto a partir de outro, dado como unidade padrão de medida.
- Resolver problemas sobre intervalos de tempo envolvendo adição e subtração e com intervalo de tempo passando pela meia-noite.
- Associar números naturais à quantidade de agrupamentos menos usuais, como 300 dezenas.
- Determinar a quantidade de dezenas presentes em um número de quatro ordens.
- Localizar números racionais em sua representação decimal na reta numérica.
- Determinar a soma de números racionais em contextos de sistema monetário.
- Resolver problemas que envolvem mais de duas operações com números naturais de até 3 algarismos.

- Resolver problemas que envolvem a divisão exata ou a multiplicação de números naturais.
- Resolver problemas envolvendo adição e/ou subtração entre até 3 números inteiros positivos e negativos formados por até 3 algarismos.
- Determinar um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste.
- Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1º grau, envolvendo números naturais, em situação-problema.
- Resolver problemas envolvendo equação do 1º grau.
- Interpretar dados em gráficos de setores.
- Analisar dados dispostos em uma tabela de dupla entrada.

NÍVEL 5 - DE 300 A 325 PONTOS

- Reconhecer uma linha paralela a outra dada como referência em um mapa.
- Reconhecer os lados paralelos de um trapézio expressos em forma de segmentos de retas.
- Reconhecer objetos com a forma esférica entre uma lista de objetos do cotidiano.
- Reconhecer que o ângulo não se altera em figuras obtidas por ampliação/redução.
- Localizar dois ou mais pontos em um sistema de coordenadas cartesianas.
- Calcular o perímetro de uma figura poligonal irregular desenhada sobre uma malha quadriculada, na resolução de problemas.
- Determinar o perímetro de uma figura poligonal regular, com o apoio de figura, na resolução de uma situação-problema.
- Determinar a área de um retângulo desenhado em uma malha quadriculada, após a modificação de uma de suas dimensões.
- Determinar a área de uma figura poligonal não convexa desenhada sobre uma malha quadriculada. Estimar a diferença de altura entre dois objetos, a partir da altura de um deles.
- Converter medidas lineares de comprimento (m/cm, km/m).
- Resolver problemas que envolvem a conversão entre diferentes unidades de medida de massa.
- Associar um número natural de seis ordens à sua forma polinomial.
- Determinar, em situação-problema, a adição e a subtração entre números racionais, representados na forma decimal, com até 3 algarismos na parte decimal.
- Resolver problemas envolvendo o cálculo da variação entre duas temperaturas representadas por números inteiros com sinais opostos.
- Resolver problemas que envolvem grandezas diretamente proporcionais requerendo mais de uma operação.
- Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.
- Resolver problemas envolvendo divisão de números naturais com resto.
- Associar a fração $\frac{1}{2}$ à sua representação na forma decimal.
- Associar uma fração com denominador 10 à sua representação decimal.
- Associar 50% à sua representação na forma de fração.
- Determinar a porcentagem envolvendo números inteiros em problemas contextualizados ou não.

- Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1º grau ou sistemas lineares.
- Interpretar dados em um gráfico de colunas duplas.

ADEQUADO - ACIMA DE 325 PONTOS

NÍVEL 6 - DE 325 A 350 PONTOS

- Reconhecer a planificação de uma caixa cilíndrica.
- Reconhecer a medida do ângulo determinado entre dois deslocamentos, descritos por meio de orientações dadas por pontos cardeais.
- Reconhecer as coordenadas de pontos representados no primeiro quadrante de um plano cartesiano.
- Reconhecer a relação entre as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência com o apoio de figura.
- Reconhecer a corda de uma circunferência, as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações.
- Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos.
- Resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida da hipotenusa, dadas as medidas dos catetos.
- Resolver problemas fazendo uso de semelhança de triângulos (com apoio de figuras).
- Resolver problemas que envolvem a conversão entre unidades de medida de tempo (minutos em horas, meses em anos).
- Resolver problemas que envolvem a conversão entre unidades de medida de comprimento (metros em centímetros).
- Converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação-problema.
- Determinar o perímetro de um polígono não convexo desenhado sobre as linhas de uma malha quadriculada.
- Resolver problema envolvendo o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo com o apoio de figura.
- Estimar o valor da raiz quadrada de um número inteiro aproximando-o de um número racional em sua representação decimal.
- Determinar o minuendo de uma subtração entre números naturais, de três ordens, a partir do conhecimento do subtraendo e da diferença.
- Determinar o resultado da multiplicação entre o número 8 e um número de quatro ordens com reserva.
- Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais com constante de proporcionalidade não inteira.
- Resolver problemas envolvendo multiplicação com significado de combinatória.
- Associar a fração $\frac{1}{10}$ à sua representação percentual.
- Associar um número racional, escrito por extenso, à sua representação decimal, ou vice-versa.
- Reconhecer frações equivalentes.
- Determinar o valor de uma expressão numérica, com números irracionais, fazendo uso de uma aproximação racional, fornecida ou não.
- Comparar números racionais com quantidades diferentes de casas decimais.
- Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais.
- Determinar a solução de um sistema de duas equações lineares.
- Resolver problemas envolvendo cálculo de juros simples.

- Reconhecer o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).
- Resolver problemas que requerem a comparação de dois gráficos de colunas.

NÍVEL 7 - DE 350 A 375 PONTOS

- Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus.
- Reconhecer, entre um conjunto de quadriláteros, aquele que possui lados perpendiculares e com a mesma medida.
- Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados em quadrantes diferentes do primeiro.
- Determinar a posição final de um objeto, após a realização de rotações em torno de um ponto, de diferentes ângulos, em sentido horário e anti-horário.
- Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo.
- Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos e quadriláteros, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras.
- Determinar a medida do ângulo interno de um pentágono regular, em uma situação-problema, sem o apoio de imagem.
- Resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida de um dos catetos, dadas as medidas da hipotenusa e de um de seus catetos.
- Converter uma medida de comprimento, expressando decímetros e centímetros, para milímetros.
- Determinar o perímetro de uma região retangular, obtida pela justaposição de dois retângulos, descritos sem o apoio de figuras.
- Determinar a área de um retângulo em situações-problema.
- Determinar a área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas.
- Determinar a razão entre as áreas de duas figuras desenhadas em uma malha quadriculada.
- Resolver problema envolvendo o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo sem o apoio de figura.
- Converter unidades de medida de volume, de m³ para litro, em situações-problema.
- Reconhecer a relação entre as áreas de figuras semelhantes.
- Determinar a soma de números racionais dados na forma fracionária e com denominadores diferentes.
- Determinar o quociente entre números racionais, representados na forma decimal ou fracionária, em situações-problema.
- Comparar números racionais com diferentes números de casas decimais, usando arredondamento.
- Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 2º grau, com coeficientes naturais, envolvendo números inteiros.
- Determinar o valor de uma expressão numérica com números racionais (inteiros ou não).
- Localizar na reta numérica um número racional, representado na forma de uma fração imprópria.
- Associar uma fração (com denominador diferente de 10) à sua representação decimal.
- Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de inequações do 1º grau.

- Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano à solução de um sistema de duas equações lineares, ou vice-versa.
- Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau.
- Determinar a média aritmética de um conjunto de valores.
- Estimar quantidades em gráficos de setores.
- Analisar dados dispostos em uma tabela de três ou mais entradas.
- Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.
- Interpretar gráficos de linhas com duas sequências de valores.

NÍVEL 8 - ACIMA DE 375 PONTOS

- Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles com o apoio de figura.
- Reconhecer que a área de um retângulo ou de um trapézio quadruplica quando seus lados dobram.
- Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono.
- Determinar a área de figuras formadas pela composição/decomposição de triângulos, paralelogramos, trapézios e círculos.
- Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão e/ou potenciação entre números racionais (inteiros ou não).
- Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.
- Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica do 1º grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal.
- Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.
- Executar a simplificação de uma expressão algébrica, envolvendo a divisão de um polinômio de grau um, por um polinômio de grau dois incompleto.

REFERÊNCIAS

- AVALIAÇÃO DE MONITORAMENTO CEARÁ. **Matriz de Referência**. Disponível em: <https://spaece.caedufjf.net/o-sistema/matriz-de-referencia/>. Acessado em: 10 de abr de 2022
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: Acessado em: 4 de maio 2022.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996.
- CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; RODRIGUES, Wilson Roberto. A Ideia de Unidade na Construção do Conceito do Número Racional. REVMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V 2.4, p.68-93, UFSC: 2007.
- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- _____. Dia de educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE-Produções Didático-Pedagógicas**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_port_pdp_mirian_izabel_tullio.pdf>. Acesso em: 18 de maio. de 2022.
- EDUCAPES. **Jogos para divertir e aprender números racionais-UNESP**. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/581963/2/2--produto-versao-final.pdf>>. Acesso em: 18 de maio. de 2022.
- ESPÍ, Pilar; ESTER, Patrícia. **Educação para jovens e adultos em foco: matemática**. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2008. (volume 2).
- FERNANDES, Domingos. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.
- GREMAUD, Amaury Patrick et al. **Guia de estudo: avaliação continuada**. Juiz de Fora, MG: FADEPE, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 26. Ed. São Paulo: Paz e terra, 2003a.

_____. Idade Certa. **Caderno de Práticas Pedagógicas da Formação Mais Paic 2019**. Disponível em: <<https://idadecerta.seduc.ce.gov.br/index.php/fique-por-dentro/downloads/category/227-cadernos-volume-i>>. Acesso em: 17 de maio. de 2022.

INEP, **Matriz de Referência**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/matrizes-de-referencia>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 2ª edição.

LIMA, Alessio Costa. **O sistema permanente de avaliação da educação básica do ceará (SPAECE) como expressão da política pública de avaliação educacional do estado**. 2007. 145f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Sociedade) - Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em: <[http://uece.br/politicasuece/dmdocuments/alessio\[1\].pdf](http://uece.br/politicasuece/dmdocuments/alessio[1].pdf)>. Acesso em: 10 de abr. 2022.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. 17ª ed. São Paulo, SP: Cortez, 2005.

MOREIRA, Soliane; BRIM, Juliana de Fatima Holm; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. **Ensino da matemática financeira para alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental: uma proposta na perspectiva da educação matemática crítica**.

Nova Escola. Plano de aula: **Dominó das Figuras Geométricas não Planas**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/3ano/matematica/domino-das-figurasgeometricas-nao-planas/1780>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

_____. Núcleo de concursos e Promoção de Eventos. **Concursos Encerrados**. Disponível em: <<https://nucepe.uespi.br/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

POMMER, Wagner. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z**. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 25 maio. 2022.

THIAGO W. FLORES. **O que é o SPAECE? Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FsZyyHajPc8>>. Acesso em 10 de abr de 2022

SANT' ANNA, I.M. **Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos**. Petrópolis, RJ: Ed Vozes, 1995.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2008**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2009**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2010**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2011**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2012**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2013**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2014**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2016**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/anos-antiores/>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2017**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/2017-2/>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2018**. Disponível em: <<https://spaece.caedufjf.net/colecao/2018-2/>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico do Professor de Matemática - SPAECE 2019**. Disponível em: <<https://avaliacaoemontoramentoceara.caedigital.net#!/colecoes>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SILVA, J. A. **O ensino das equações do 1o grau no ensino fundamental com o uso de balanças**. Monografia. UFPB. Araruna – PB, 2014

SOUZA, Diogo Dantas. **Propostas para o ensino da semelhança**. 2013, 55p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em rede nacional) – Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro

RICHARDSON, Roberto. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Wordwall. **Múltiplo e divisores mmc e mdc.** Disponível em: <<https://wordwall.net/pt-br/community/m%C3%BAltiplosdivisores-mmc-e-mdc>>. Acesso em: 17 de maio. de 2022.