



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

DANIEL TABOSA ALVES DE OLIVEIRA

**SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO
CEARÁ (SPAECE): DETALHAMENTO DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DE
MATEMÁTICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

**QUIXADÁ – CEARÁ
2023**

SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO
CEARÁ (SPAECE): DETALHAMENTO DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DE
MATEMÁTICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática em Rede Nacional. Área de Concentração: Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Diego de Sousa Rodrigues

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

Oliveira, Daniel Tabosa Alves de.

Sistema permanente de avaliação da educação básica do Ceará (SPAECE): detalhamento da matriz de referência de matemática do 1º ano do ensino médio [recurso eletrônico] / Daniel Tabosa Alves de Oliveira. - 2023.

62 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Mestrado Profissional Em Matemática Rede Nacional - Profissional, Quixadá, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Diego de Sousa Rodrigues.

1. SPAECE. 2. detalhamento. 3. matriz de referência. I. Título.

SISTEMA PERMANENTE DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO
CEARÁ (SPAECE): DETALHAMENTO DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DE
MATEMÁTICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

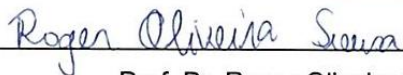
Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional do Programa de
Pós- Graduação em Matemática do
Centro de Ciências e Tecnologia da
Universidade Estadual do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Matemática em
Rede Nacional. Área de
Concentração: Matemática.

Aprovada em: 12 / 07 / 2023

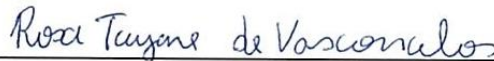
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Diego de Sousa Rodrigues (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Prof. Dr. Roger Oliveira Sousa
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Prof. Dra. Rosa Tayane de Vasconcelos
Instituto Federal do Ceará - IFCE

“Quem não deixa de caminhar, mesmo que tarde, afinal chega. Para mim, perder o caminho é abandonar a oração.”

(Santa Teresa D’Avila)

AGRADECIMENTOS

No final desta jornada é muito bom olhar para trás e recordar de todos os momentos vividos. Hoje com coração repleto de felicidade manifesto os meus sinceros agradecimentos a todos que fizeram parte dessa história.

Primeiramente, a Deus, meu tudo, o centro de minha vida, ser onipotente, onisciente e onipresente, que fez com que todos os meus planos pudessem ser concretizados, fez com que todas as etapas ocorressem da melhor maneira possível, fazendo com que sempre confirmasse que eu não sou nada sem Ele.

À minha família, em especial a minha amável mãe, Antonia Tabosa Alves (Toinha), que sempre esteve ao meu lado acompanhando e torcendo pelo meu sucesso.

Agradeço à minha noiva Antonia Erlani Gonzaga da Silva por estar sempre me apoiando e ajudando nas escolhas que faço em minha vida.

Tenho de agradecer aos meus colegas da turma do PROFMAT, pelo companheirismo, resenhas e amizade, e de forma destacada a amiga Neyara Oliveira.

Aos ilustres professores da UECE - Quixadá com os quais ao longo desses pouco mais de dois anos tive o prazer de conviver e aprender, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Diego de Sousa Rodrigues pela paciência, incentivo, dedicação e por todas as sugestões dadas.

RESUMO

O conhecimento e a atuação como professor nas escolas de Ensino Médio do estado do Ceará nos conduziram ao interesse em desenvolver este trabalho. Teve como objetivo geral compreender a Matriz de Referência de Matemática do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). A pesquisa realizada apresenta o desenvolvimento desse sistema em termos de abrangência, série/ano e número de alunos avaliados, tendo como principais componentes: matriz de referência, conjunto e escala de proficiência. Traz, também, um detalhamento da Matriz de Referência de Matemática do 1º ano do ensino médio com um exemplo de item (questão) para cada habilidade (descritor) da referida matriz e uma breve discussão sobre as estratégias adotadas pelos alunos na resolução dos itens. Portanto, ao final do estudo, o SPAECE como sistema de avaliação tem desempenhado seu papel na melhoria da educação no estado do Ceará, e os professores de matemática do ensino médio precisam buscar capacitação sobre essa avaliação e sobre as mudanças que estamos vivenciando no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, alavancar matrizes de referência pode ajudar a resolver muitos dos problemas que os alunos ainda têm na interpretação e na resolução de problemas matemáticos básicos.

Palavras-chave: SPAECE. Detalhamento. Matriz de Referência.

ABSTRACT

The knowledge and the performance as a teacher in state of Ceará's high schools led us to the interest in developing this work. Its general objective was to understand the Mathematics Reference Matrix of the Permanent System for the Evaluation of Basic Education in Ceará (SPAECE). The accomplished research presents the development of this system in terms of scope, series/year and number of evaluated students. its main components: reference matrix, set and proficiency scale. It also provides a detailing of the Mathematics Reference Matrix for the 1st year of high school, with an example of an item (question) for each skill (descriptor) of the mentioned matrix and a short discussion on the strategies adopted by students in solving the items. There fore, at the end of the study, SPAECE as an evaluation system has played its role in improving education in the state of Ceará, and the high school mathematics teachers need to seek training about this evaluation and about the changes we are experiencing in the process of teaching and learning. In this way, to leverage reference matrices can help to solve many of the problems that students still have in interpreting and solving basic math problems.

Keywords: SPAECE. Detailing. Reference Matrix.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução do SPAECE, por abrangência, série/ano e nº de alunos avaliados -----	19
Quadro 2 – Matriz de referência – SPAECE Matemática – 1º ano do ensino médio temas e seus descritores -----	24
Quadro 3 – D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica -----	38
Quadro 4 – D16 – Estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais. -----	39
Quadro 5 – D17 – Resolver problemas envolvendo porcentagem. -----	39
Quadro 6 – D18 – Resolver problemas envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais -----	40
Quadro 7 – D19 – Resolver problemas envolvendo juros simples. -----	41
Quadro 8 – D22 – Identificar a localização de números reais na reta numérica ---- -----	41
Quadro 9 – D23 – Resolver situação problema com números reais envolvendo suas operações -----	42
Quadro 10 – D28 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 1º grau. -----	43
Quadro 11 – D29 – Resolver situação problema envolvendo função polinomial do 1º grau. -----	44

Quadro 12 – D30 – Resolver a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 2º grau. -----	45
Quadro 13 – D31 – Resolver problemas envolvendo envolvendo a função quadrática. -----	45
Quadro 14 – D32 – Resolver situação problema que envolva os pontos os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau. ----	46
Quadro 15 – D33 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica de uma função exponencial. -----	47
Quadro 16 – D34 – Resolver situação problema envolvendo função exponencial -----	48
Quadro 17 – D35 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função logarítmica. -----	49
Quadro 18 – D37 – Resolver situação problema envolvendo inequações do 1º ou 2º graus. -----	50
Quadro 19 – D39 – Resolver situação problema envolvendo propriedades de uma progressão aritmética ou geométrica (termo geral ou soma) -----	51
Quadro 20 – D44 – Analisar crescimento/decrescimento e/ou zeros de funções reais apresentadas em gráficos -----	51
Quadro 21 – D49 – Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas. -----	53
Quadro 22 – D53 – Resolver situação problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente). -----	54
Quadro 23 – D57 – Identificar a localização de pontos no plano cartesiano. ----	55

Quadro 24 – D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema. ----- 56

Quadro 25 – D67 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. ----- 56

Quadro 26 – D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos. ----- 57

Quadro 27 – D76 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas aos gráficos que as representam e vice-versa. ----- 58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPS	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
PCN _s	Parâmetros Curriculares Nacionais
SEDUC Ceará D	Secretaria da Educação do Estado do Descritor
CAEd	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
TRI	Teoria de Resposta ao Item
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EaD	Educação a Distância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problemática	13
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	15
2 AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA	17
2.1 Avaliar para que?	17
2.2 Sistema permanente de avaliação da educação básica do Ceará (SPAECE).....	18
2.3 Evolução do SPAECE, por abrangência, série/ano e nº de alunos avaliados.....	19
3 COMPONENTES DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS	22
3.1 Matriz de referência.....	22
3.2 A matriz de referência para avaliação em Matemática.....	23
3.3 Item	25
3.4 A escala de proficiência em matemática	28
3.5 A estrutura da escala	30
3.6 A relação entre a escala de proficiência e a matriz de referência do 1º ano do ensino médio	30
3.7 Interpretando a escala de proficiência.....	30
3.8 Detalhamento da matriz de referência: matemática do 1º ano do ensino médio.....	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação se propõe a fazer um estudo sobre o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), com foco no detalhamento da Matriz de Referência de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, uma vez que para consolidar os resultados favoráveis ao longo do Ensino Médio é necessário realizar um trabalho de nivelamento desde o início do ensino médio com os alunos que vem chegando, também porque ainda temos muito a pensar e a trabalhar com metodologias que sejam voltadas para o ensino da disciplina de matemática, processos de ensino que facilitem a abordagem do trabalho com os descritores da Matriz de Referência.

Com o passar dos anos o Governo do Estado do Ceará vem enfatizando a importância de se oferecer um suporte pedagógico adequado para os professores, a fim de se oferecer aulas mais dinâmicas para os alunos, fazendo com que estas aulas se convertam em forma de aprendizagem dos conteúdos e reflitam em resultados mais expressivos nas avaliações externas. No entanto, o PNE (BRASIL, 2014, n.p.) aprovado prevê que:

“Meta 20: ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto - PIB do País no 5º (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio.”

Para isso, contam atualmente com uma série de ações conjuntas e sistemáticas que visam a formação continuada dos professores do Ensino Médio para que o mesmo tenha condições de trabalhar com a matriz dos descritores do SPAECE de forma dinâmica, objetivando a aprendizagem significativa dos estudantes.

No contexto geral, a matriz de referência de Matemática do SPAECE vem atuando há anos como documento norteador das ações no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática nas escolas de Ensino Médio do Estado do Ceará.

A primeira parte do texto descreve o processo de avaliação externa e as etapas realizadas. Em particular, discutimos critérios a serem considerados ao criar uma grande escala e recomendações técnicas e pedagógicas a serem consideradas ao elaborar uma boa escala. Mais adiante neste trabalho, é proposta uma análise detalhada da matriz de referência matemática do ensino médio.

1.1 Problemática

Os professores, que atuam no Ensino Médio, não dispõem de tempo para uma formação continuada sólida e efetiva, devido suas excessivas cargas de regência em sala, falta de motivação na profissão, falta de apoio dos gestores de formação, dentre outros.

Desta forma, muitos profissionais não atendem às qualificações para inovações e práticas pedagógicas inovadoras. Nas últimas décadas tem aumentado o número das chamadas avaliações externas, tais como a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que dão resultados que podem contribuir significativamente para a resolução de problemas de aprendizagem, e nesse sentido, os professores devem estar bem atentos a tudo relacionado a esses sistemas de avaliação.

Em nosso estado, existe o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e percebe-se o quanto os professores de Língua Portuguesa e Matemática, ainda necessitam de formação sobre esta avaliação externa, apesar de já existirem programas de formação continuada como o Foco na Aprendizagem que é uma iniciativa que consiste no desenvolvimento de ações integradas, voltadas à Recomposição das Aprendizagens, à implementação do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) e do Novo Ensino Médio (NEM) e às estratégias e possibilidades da Educação Híbrida, na efetividade do uso das tecnologias para apoiar o processo de ensino e aprendizagem.

As ações didático-pedagógicas em torno da garantia do direito à aprendizagem das/os estudantes, por meio da avaliação diagnóstica e formativa, formação continuada de professoras/es, tutoria de língua portuguesa e de matemática e uso de Material Didático Estruturado (MDE), com vistas à garantia da equidade nos processos educativos.

1.2 Justificativa

A presente dissertação se propõe a fazer um estudo sobre o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), com foco no detalhamento da Matriz de Referência de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, uma vez que a temática é pouco abordada e servirá de subsídio para professores de Matemática de nível médio, principalmente no que diz respeito a metodologias de ensino para os descritores da Matriz de Referência.

Na perspectiva de tornar mais eficaz o processo de ensino-aprendizagem nas escolas, é necessário utilizar a avaliação como ferramenta diagnóstica. Portanto, saber discernir as circunstâncias que levam ao alcance dos objetivos propostos depende diretamente da compreensão do que é avaliação. Segundo os PCN (Brasil, 2000), a avaliação consiste em um processo de coordenação da aprendizagem, caracterizada por ser um vínculo com as excursões escolares e ter como resultado o reconhecimento dos diferentes resultados de aprendizagem dos alunos. Esta avaliação permite, assim, não só verificar o nível de aprendizagem dos alunos, mas também determinar o nível de qualidade do processo educativo, ou seja, o sucesso da atividade educativa.

O SPAECE, no âmbito de uma avaliação em larga escala realizada pela necessidade de monitorar o funcionamento das redes educacionais e de fornecer subsídios aos gestores para formular práticas com dados mais claros, contém, entre outras coisas, as seguintes definições: Criação de matrizes assumindo o objeto de avaliação e utilização de testes padronizados para possibilitar comparações com base em resultados mais objetivos, se desejado. A Comunidade do Ceará implementa o SPAECE por meio da SEDUC desde 1992. É importante entender os aspectos norteadores dessa avaliação.

Os detalhes são feitos mostrando exemplos de cada entrada DESCRITOR (função) na matriz onde 25 itens desenvolvidos pelo autor serão usados. No item, cada opção é analisada, considerando o gabarito (a opção correta) e os distratores (a outra opção) para tentar entender como o aluno abordou a avaliação para marcar um gabarito que o mesmo julgou ser correto. A partir deste ponto de vista

está aí; ela consiste, de um lado, em relacionar os conteúdos a objetivos e, de outro, a situações de aprendizagem. (PERRENOUD, 2000, p.26).

O processo de avaliação é baseado na definição de metas/aspirações e geralmente é uma evidência dos resultados e/ou até que ponto as metas estabelecidas foram alcançadas. assim,

A ação educativa é finalística, isto é, pressupõe objetivos. Todo professor estabelece metas para seu trabalho docente. E como ensinar e aprender são processos intimamente relacionados, à medida que o professor prevê os objetivos do seu ensino, está, também, propondo os objetivos a serem alcançados pelos alunos como resultado da aprendizagem. (HAYDT, 2008, p.20).

A relevância da pesquisa realizada deve-se ao seu suporte teórico para professores de matemática do ensino médio, uma análise mais detalhada da matriz de referência da primeira série e a oportunidade de conhecer as práticas de ensino utilizadas em sala de aula. Desenvolvimento das habilidades de descrição necessárias. A pesquisa realizada é baseada na experiência profissional dos professores (autores do estudo) , além da pesquisa bibliográfica. Espera-se que os textos construídos neste trabalho sirvam não apenas como suporte teórico, mas também na prática docente em sala de aula.

1.3 Objetivos

Geral

O objetivo geral deste estudo consistiu em compreender a Matriz de Referência de Matemática do 1º ano do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE).

Específicos

- Auxiliar os professores de matemática do ensino médio em seus conhecimentos de matrizes de referência matemática para alunos da 1ª série;

- Habilitar distinção entre currículo e matriz de referência do SPAECE;

2 AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA

2.1 Avaliar para que?

A avaliação está presente no contexto escolar, e temos como sujeitos deste processo alunos e professores, estes que, por meio de diversos instrumentos tais como provas escritas, trabalhos, seminários, provas orais, etc., busca verificar qual o teor de conhecimento adquirido pelos alunos, e diante dos resultados busca alternativas para que estes avancem.

Para LUCKESI (2005), “a avaliação é tomada como um juízo de valor sobre dados relevantes para uma tomada de decisão”. Exige-se, portanto, um posicionamento a partir da coleta, análise e síntese dos dados obtidos em busca da qualidade educativa.

O autor Domingues Fernandes, em sua obra avaliar para aprender vai dizer que: “a avaliação de aprendizagem é um componente indissociável do processo que se constitui da aprendizagem e do ensino” (FERNANDES, 2009, p. 21), sendo assim essencial ao desenvolvimento dos sistemas educativos, considerando que é a partir, ou por meio da avaliação, que as decisões são tomadas.

As avaliações em larga escala “permitem a construção de diagnósticos educacionais, que dizem respeito à rede de ensino como um todo, e não apenas às escolas e aos alunos específicos.” (CEARÁ, 2015, p.13), portanto são instrumentos, ou seja, testes de proficiência padronizados, aplicados aos alunos, professores, coordenadores e diretores. Observa-se então, que tal avaliação envolve os principais componentes da comunidade escolar, dessa forma as informações produzidas por esses testes e questionários possibilitam tomadas de decisões mais condizentes com a realidade, e assim os governantes podem elaborar políticas públicas para melhorar a qualidade da educação. Por essas razões, o principal objetivo da avaliação externa é servir de base para a tomada de decisão dos gestores educacionais. assim,

Se a avaliação não estivesse apta a dialogar com as escolas, tomadas em si, na figura dos gestores escolares e dos professores, os sistemas de avaliação jamais teriam experimentado o desenvolvimento que tiveram nas últimas décadas no Brasil. (CEARÁ, 2015, p.13).

Além disso, informações sobre cada aluno também são geradas

individualmente para que professores e coordenadores escolares possam avaliar esses resultados. Portanto, pode-se dizer que avaliação externa e avaliação interna se complementam.

2.2 Sistema permanente de avaliação da educação básica do Ceará (SPAECE)

O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) foi instituído em 1992 pela Secretaria de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SEDUC-CE) com o objetivo de promover uma educação de qualidade e equitativa para todos os alunos da rede pública estadual.

Uma vez estas informações recolhidas pelo SPAECE permite o diagnóstico da qualidade do Ensino Público no Estado do Ceará. Conecta-se aos resultados do aluno, turma, escola, município e Crede (Coordenação Regional de Desenvolvimento Educacional) e para todo o país. Sobre a Avaliação externa:

O Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação (SEDUC), vem implementando, desde 1992, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará – SPAECE. Esse sistema tem por objetivo fornecer subsídios à formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais, além de possibilitar aos professores, diretores escolares e gestores educacionais um quadro da situação da Educação Básica na rede pública de ensino. (CEARÁ, 2008, p.14).

O SPAECE é uma avaliação externa em larga escala, que avalia as competências e habilidades de alunos do ensino fundamental e do ensino médio, nas disciplinas de Português e Matemática, a partir de 2010 a EJA nos níveis ditos acima também passa a ser avaliada.

As questões da prova, ou seja, os itens dos testes são elaborados por professores da rede pública de ensino sob a coordenação do CAEd, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), tendo como orientação uma Matriz de Referência, que é um recorte do currículo vigente.

Desde 2008 são aplicados questionários contextuais, investigando dados socioeconômicos e hábitos de estudo dos alunos, perfil e prática dos professores de Português e Matemática e também de diretores.

O SPAECE caracteriza-se como uma avaliação realizada de forma censitária e universal, que engloba 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);
- b) Avaliação do Ensino Fundamental (5º e 9º anos, teste de Português e Matemática);
- c) Avaliação do Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª séries, teste de Português e Matemática).

O SPAECE, como avaliação, e principalmente 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 Evolução do SPAECE, por abrangência, série/ano e nº de alunos avaliados

O Quadro 1 nos mostra um resumo da evolução do SPAECE, desde seu início.

Quadro 1 - Evolução do SPAECE, por abrangência, série/ano e nº de alunos avaliados

ANO	ABRANGÊNCIA	SÉRIE/ANO	Nº 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
1996	Fortaleza e 14 municípios sede das Delegacias + 05 Municipalizados	4ª e 8ª EF	25.253
1998	Fortaleza e 20 municípios sede dos CREDE + 02 municípios por CREDE	4ª e 8ª EF	39.710
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
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) Amostragem 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) Amostragem: 2ª e 3ª EM	622.566
2015	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipal	Censitário: 2º, 5º e 9º EF 1ª e 3ª EM ¹ 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 devido a pandemia do COVID-19		
2021	Não houve SPAECE devido a pandemia do COVID-19		
2022	Universalizado (184 municípios) – Redes Estadual e Municipais	Censitário: 2º 5º e 9º EF 3ª EM e EJA (EM)	

Fonte: Dados do CAED colhidos pelo autor.

3 COMPONENTES DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

3.1 Matriz de referência

Quando o professor deseja realizar uma avaliação, precisa definir que conteúdo irá avaliar, o mesmo ocorre quando se quer realizar uma avaliação em larga escala, e é nesse sentido que surge um dos principais componentes da avaliação externa, a Matriz de Referência.

A Matriz de Referência é um instrumento que informa com clareza o que será avaliado, ela surge da Matriz Curricular (currículo) e nela consta habilidades fundamentais possíveis de serem avaliadas em teste de múltiplas escolhas, assim é um elemento norteador para elaboração das avaliações em larga escala e como tal não abarca todo o currículo, portanto é importante compreender a diferença entre tais, visto que a matriz não é utilizada como plano de ensino anual. Conforme afirma o boletim pedagógico de avaliação:

Matriz de Referência não se confunde, em absoluto, com Matriz Curricular (currículo). Elas são documentos relacionados, mas possuem objetos e objetivos distintos. A Matriz de Referência é dotada de um âmbito de atuação mais estreito e delimitado do que a Matriz Curricular. A primeira diz respeito ao contexto das avaliações em larga escala, ao passo que a segunda se relaciona com aspectos que, embora envolvam, extrapolam o âmbito da avaliação. A Matriz Curricular direciona a produção do currículo em uma série de pontos: os objetivos do ensino e da aprendizagem, os conteúdos e as habilidades a serem desenvolvidos, as metodologias a serem utilizadas, os processos de avaliação etc. É um documento que se relaciona com o ensino e com a aprendizagem em múltiplas dimensões, levando em consideração todas as atividades de caráter pedagógico que as instituições escolares devem exercer. Com isso, é preciso que se reconheça que a Matriz Curricular não é o objeto de uma avaliação em larga escala. Logo, quando estamos diante de um sistema de avaliação, não é o currículo, como um todo, que está sendo avaliado (CEARÁ, 2014, p.17).

Diante do exposto acima é importante que professores entendam o seguinte: Matrizes de Referências se referem a habilidades e competências a serem desenvolvidas e não seleção de conteúdos que devem ser ensinados, pois conforme afirma Luckesi:

A função verdadeira da avaliação da aprendizagem seria auxiliar a construção da aprendizagem satisfatória; porém, como ela está centralizada nas provas e exames, secundariza o significado do ensino e da aprendizagem como atividades significativas em si mesmas e superestima os exames. Ou seja, pedagogicamente, a avaliação da aprendizagem, na medida em que estiver polarizada pelos exames, não cumprirá a sua função de subsidiar a decisão da melhoria da aprendizagem. (LUCKESI, 2006, p.25).

3.2 A matriz de referência para avaliação em Matemática

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).

Cada descritor apresenta apenas uma habilidade a ser cobrada. Cada item (questão) do teste, por sua vez, está relacionado a apenas um descritor. Para que se entenda melhor essa organização, observamos no Quadro 2 a Matriz de Referência para Avaliação em Matemática do SPAECE (1º ano Ensino Médio).

Quadro 2 – Matriz de referência – SPAECE Matemática – 1º ano do ensino médio temas e seus descritores

I – INTERAGINDO COM OS NÚMEROS E FUNÇÕES	
D11	Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D16	Estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais.
D17	Resolver situação problema utilizando porcentagem
D18	Resolver situação problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais
D19	Resolver problemas envolvendo juros simples.
D22	Identificar a localização de números reais na reta numérica.
D23	Resolver situação problema com números reais envolvendo suas operações.
D28	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 1º grau.
D29	Resolver situação problema envolvendo função polinomial do 1º grau.
D30	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 2º grau

D31	Resolver situação problema envolvendo função quadrática
D32	Resolver situação problema que envolva os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.
D33	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função exponencial
D34	Resolver situação problema envolvendo função exponencial.
D35	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função logarítmica.
D37	Resolver situação problema envolvendo inequações do 1º ou 2º graus
D39	Resolver situação problema envolvendo propriedades de uma progressão aritmética ou geométrica (termo geral ou soma).
D44	Analisar crescimento/decrescimento e/ou zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
II – CONVIVENDO COM A GEOMETRIA	
D49	Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.
D53	Resolver situação-problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
D57	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
III - VIVENCIANDO AS MEDIDAS	
D65	Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
D67	Resolver problemas envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
IV - TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D75	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos
D76	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas aos gráficos que as representam e vice-versa.

Fonte: Dados do CAED colhidos pelo autor.

A matriz de referência contém os seguintes tópicos: Interagindo com números e funções, Convivendo com geometria, Vivenciando as medidas e tratamento da informação, cada um dos quais é dividido em Descritores, num total de 25. A numeração dos descritores listadas no Quadro 2 é não consecutiva e a explicação é que a numeração começa com D1 (descriptor do 5º ano) e termina com D78 (descriptor do 3º ano) e esses 78 descritores estão divididas entre 5º e 9º anos do ensino fundamental e 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, e também há descritores que aparecem em mais de um matriz. As matrizes servem como objetos a partir dos quais são criados instrumentos para sistemas de avaliação em larga escala. Os itens de teste são feitos a partir desta matriz.

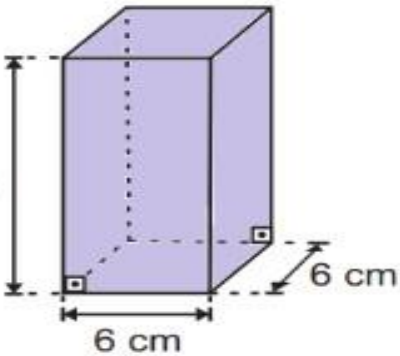
O CAED prepara os cadernos de avaliação do SPAECE, contando com 91

unidades de português e 91 de matemática divididas em 7 blocos com 13 unidades para cada disciplina. Assim, foram criados 21 modelos de cadernos para cada disciplina, onde os alunos responderam dois blocos de português (26 itens) e dois blocos de matemática (26 itens). Assim, cada aluno responde a um total de 52 questões, alternando entre português e matemática. Portanto, há 26 itens no teste de matemática.

3.3 Item

Quando se trata de avaliação em larga escala, o item é uma questão utilizada nos testes, caracterizando-se por avaliar uma única habilidade, indicada por um descritor da Matriz de Referência do teste. Para elaborar bons itens de avaliação é fundamental que se compreenda a quais habilidades esses descritores se referem e o que, exatamente, pretendem avaliar. Vamos agora, entender a estrutura do item, observando na Figura 1, um exemplo de item.

Figura 1 – Exemplo de item

ENUNCIADO	Observe o sólido geométrico apresentado abaixo com as medidas de suas dimensões.
SUPORTE	 <p>15 cm</p> <p>6 cm</p> <p>6 cm</p>
COMANDO	Qual é a medida do volume desse sólido, em centímetros cúbicos?
ALTERNATIVAS	<p>A) 27 cm³.</p> <p>B) 51 cm³.</p> <p>C) 180 cm³.</p> <p>D) 270 cm³.</p> <p>E) 540 cm³.</p> <p>DISTRATORES</p> <p>GABARITO</p>

No item acima, Figura 1, observa-se sua composição, distribuída em: enunciado, suporte, comando e alternativas de respostas, que podem ser distratores ou o gabarito.

Segundo o 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.

As provas de Matemática podem ou não conter suporte, já nos testes de Língua Portuguesa sua presença é obrigatória.

No Ensino Médio, as alternativas de respostas, devem ser em número de cinco, enquanto que no Ensino Fundamental são apenas quatro. O comando é uma interrogação ou uma complementação, como exposto na Figura 1, tem-se uma interrogação.

Para a elaboração de itens com boa qualidade técnica segue um roteiro com as principais considerações, segundo o CAEd:

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.

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.

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.

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.

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.

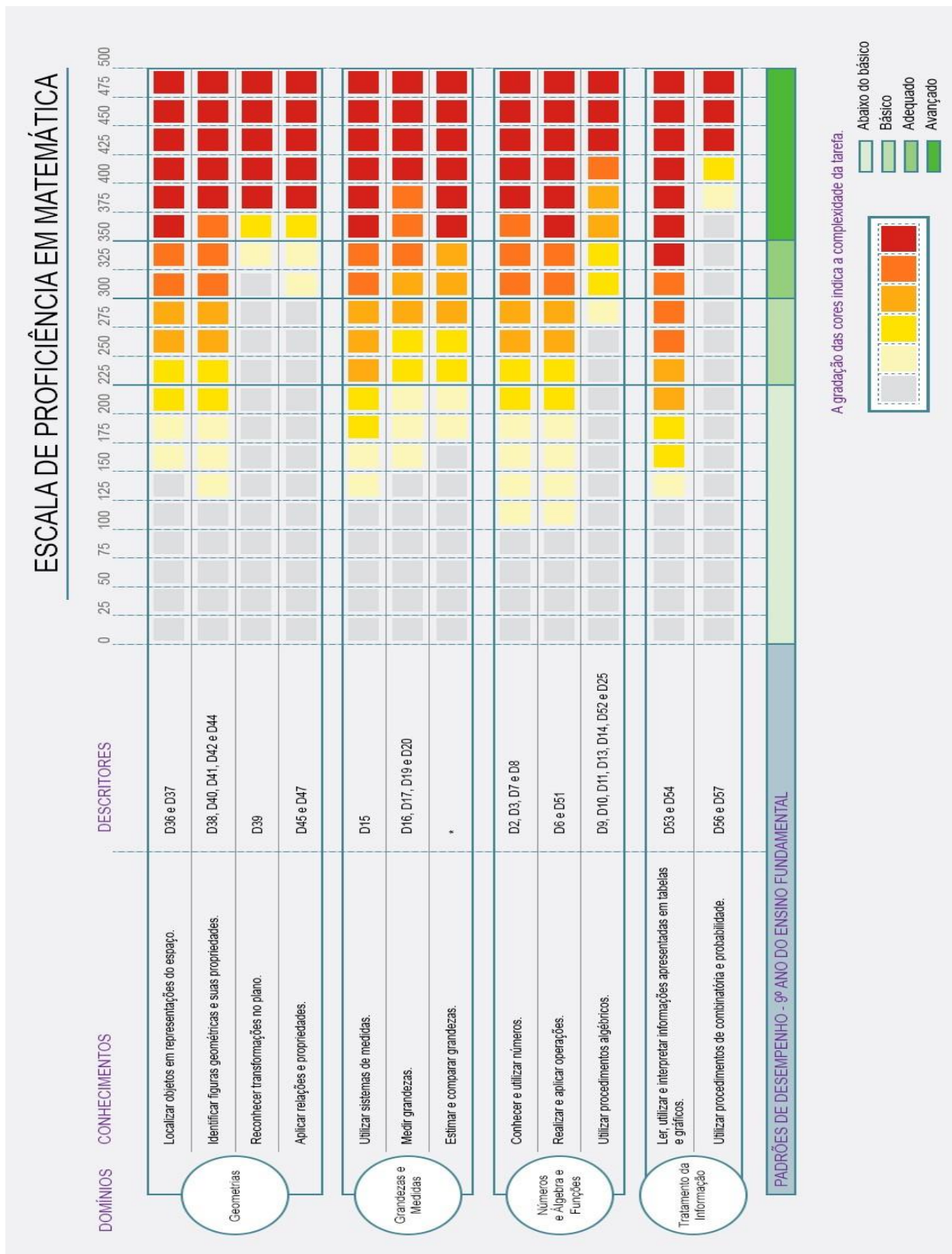
3.4 A escala de proficiência em matemática

Nas avaliações abrangentes da educação básica no Brasil, os resultados dos alunos de matemática são, em sua maioria, colocados na mesma escala de nível (espécie de regra onde são apresentados os resultados obtidos na avaliação externa), essa escala é definida pelo SAEB e permite a interpretação pedagógica dos resultados.

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).

O SPAECE utiliza a mesma escala de proficiência matemática do SAEB, o que permite comparações entre os resultados da avaliação do SPAECE e outras avaliações de larga escala entre as diferentes edições do SPAECE e as diferentes séries avaliadas. A seguir, a Figura 2 apresenta a Escala de Matemática SPAECE.

Figura 2 – Escala de Proficiência de Matemática



Fonte: Dados do CAED colhidos pelo autor.

3.5 A estrutura da escala

A Escala de Proficiência em Matemática do SPAECE estrutura-se em linhas e colunas, conforme visto na página anterior.

Na primeira coluna são apresentados os grandes domínios do conhecimento em Matemática para toda a educação básica. Cada um desses domínios da escala se divide, na segunda coluna, em competências que, por sua vez, reúnem um conjunto de habilidades. As habilidades, representadas por diferentes cores, que vão do amarelo ao vermelho, estão dispostas nas várias linhas da escala. Essas cores indicam a gradação de complexidade das habilidades, pertinentes a cada competência apresentada na escala. Assim, por exemplo, a cor amarela indica o primeiro nível de complexidade da habilidade, passando pelo laranja e indo até o nível mais complexo, representado pela cor vermelha. A legenda explicativa das cores informa sobre essa gradação na própria escala. (CEARÁ, 2012, p.25).

Na primeira linha da escala de proficiência, a escala numérica, as áreas são divididas em faixas de 25 pontos de zero a 500. Cada área corresponde a um nível, e o conjunto de níveis constitui um Padrão de Desempenho. A última linha, sombreada de vermelho, amarelo, verde claro e verde escuro, agrupa os padrões de desempenho definidos pela SEDUC para matemática do ensino médio.

3.6 A relação entre a escala de proficiência e a matriz de referência do 1º ano do ensino médio

A Escala de Proficiência em Matemática é composta por quatro domínios – Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números, Operações e Álgebra e Tratamento da Informação – estes apresentam competências que englobam as habilidades indicadas nos descritores da Matriz de Referência para avaliação.

3.7 Interpretando a escala de proficiência

O que sua escola pode fazer quando os resultados chegarem? ou seja. as habilidades dos alunos foram bem trabalhadas? Pois bem, se a sua escola se preocupa em lidar com as dificuldades dos alunos, ela precisa obter o máximo de

informação possível da habilidade, por isso precisa ser interpretada.

Essa interpretação pode ser feita de três modos:

- o primeiro, é perceber, a partir de um determinado tema, o grau de complexidade das competências a ele associadas, através da gradação de cores ao longo da Escala;
- o segundo é ler a Escala por meio dos Padrões e Níveis de desempenho, que apresentam um panorama do desenvolvimento dos alunos em determinados intervalos;
- o terceiro é interpretar a Escala de Proficiência a partir do desempenho de cada instância avaliada: estado, CREDE e escola.

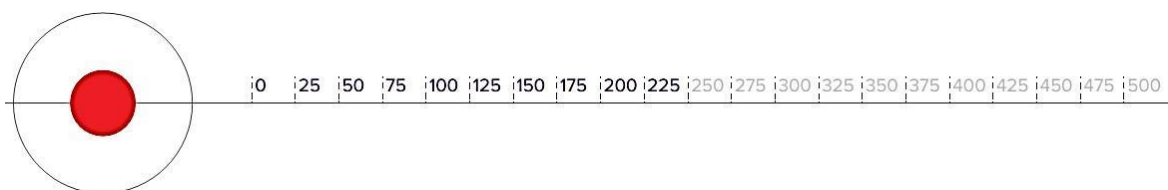
Essas três formas de ler e interpretar a escala são muito importantes porque fornecem informações fundamentais para o desenho pedagógico dos professores de matemática para implementar intervenções em sala de aula.

Outra forma de interpretar a escala de proficiência é agrupar as seções da escala em padrões que a SEDUC estabelece para o SPAECE. Os padrões de desempenho são categorias definidas por cortes numéricos que agrupam os níveis da escala de qualificação com base nos objetivos educacionais definidos pelo SPAECE.

Esses cortes levam a quatro padrões de desempenho - muito crítico, crítico, moderado e adequado.

Esses padrões são importantes para entender como uma determinada escola está se saindo em termos de desempenho acadêmico, pois se a nota média em matemática de uma escola é, por exemplo, 265, então de acordo com a escala de proficiência (a última linha da escala), ela indica que está em conformidade. Padrão de desempenho CRÍTICO. A avaliação de matemática do ensino médio do SPAECE leva em consideração quatro níveis de desempenho que descrevem o perfil de desempenho dos alunos. Assim, os alunos cujo desempenho é inferior ao esperado para o seu nível escolar, necessitam de um olhar diferenciado para a escola em termos de intervenção pedagógica, infelizmente esta atividade fica em segundo plano em muitas escolas. Abaixo estão as características gerais dos padrões de desempenho de três anos e seus correspondentes níveis de habilidade de acordo com a análise dos resultados do CAED SPAECE.

MUITO CRÍTICO (Abaixo de 250).



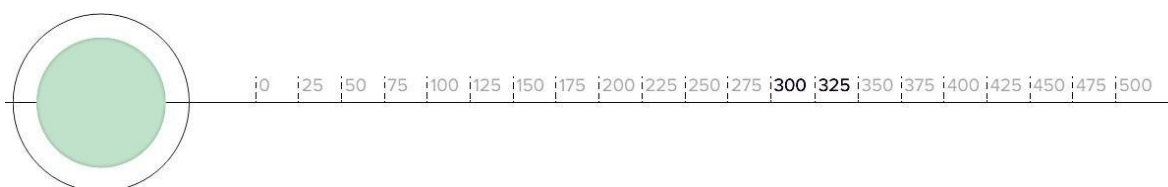
O desempenho está claramente abaixo do nível mínimo esperado ao nível da escola e do nível de conhecimento estimado. Atenção especial deve ser dada aos alunos que atendem a esse padrão, o que exige intensa atividade pedagógica da escola.

CRÍTICO (250 ► 300)



O desempenho é considerado uma linha de base para o estágio e área de conhecimento em análise. Os alunos que cumprem este modelo caracterizam-se por um processo inicial de desenvolvimento de competências e habilidades que correspondem ao nível escolar em que se encontram.

INTERMEDIÁRIO (300 ► 350)



O padrão de desempenho foi considerado adequado para o nível e a área de conhecimento avaliada. Os alunos que atendem a esse modelo demonstram ter desenvolvido habilidades importantes e relevantes para seu nível educacional.

ADEQUADO (350 e acima)



Nível de desempenho desejado para o estágio e domínio de conhecimento que está sendo avaliado. Os alunos que atendem a esse padrão excedem as expectativas para o nível de sua série. Quando a SEDUC publica os resultados, os números dos alunos para cada padrão de desempenho estão disponíveis para as escolas e, em seus boletins anuais de análise de resultados, o CAEd fornece descrições das habilidades associadas aos níveis de desempenho do ensino médio para facilitar o planejamento. intervenções pedagógicas, pois a escola não tem apenas resultados gerais, mas também resultados individuais.

Os níveis de desempenho são: Nível 1 - até 250 pontos, Nível 2 - 250 - 275 pontos, Nível 3 - 275 - 300 pontos, Nível 4 - 300 - 325 pontos, Nível 5 - 325 - 350 pontos, Nível 6 - 350 - 375 pontos, Nível 7 - 375 - 400 pontos, Nível 8 - 400 - 425 pontos, Nível 9 - mais de 425 pontos.

Tais ferramentas permitem ao professor verificar o que o aluno aprendeu ou não, verificando seu padrão/nível. Na prática, o que um professor de matemática deve fazer ao receber a informação de que o nível de habilidade do aluno X é, digamos, 265? O primeiro passo é encontrar essa competência em escala, conforme mostrado na Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Recorte da Escala de Proficiência



Fonte: Dados do CAED colhidos pelo autor.

A segunda é a tradução da medida em resultados qualitativos, para os quais o professor escolhe uma forma de interpretar a escala. Se ele interpretar por disciplinas e competências, levando em consideração o desenvolvimento de habilidades na escala de competência (modo 1), basta procurar o boletim pedagógico publicado pela SEDUC e verificar o que o aluno X já aprendeu ou não em cada domínio.

Abaixo, acompanhe a leitura dessas informações em domínio ESPAÇO E FORMA na competência LOCALIZAR OBJETOS EM REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO (primeira linha na Figura 3).

 BRANCO: 0 A 150 PONTOS

Os alunos cuja proficiência se encontra na faixa branco, de 0 a 150 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.

 AMARELO-CLARO: 150 A 200 PONTOS

Alunos cuja proficiência se encontra no intervalo de 150 a 200 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento desta competência. Esses alunos são os que descrevem caminhos desenhados em mapas e identificam objetos localizados dentro/fora, na frente/atrás ou em cima/embaixo.

 AMARELO-ESCURO: 200 A 250 PONTOS

Alunos cuja proficiência se encontra no intervalo amarelo-escuro, 200 a 250 pontos na escala, realizam atividades que envolvem referenciais diferentes da própria posição, como, por exemplo, localizar qual objeto está situado entre outros dois. Também localizam e identificam a movimentação de objetos e pessoas em mapas e croquis.

LARANJA-CLARO: 250 A 300 PONTOS

O laranja-claro, 250 a 300 pontos na escala, indica um novo grau de complexidade desta competência. Neste intervalo, os alunos associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o aluno verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice-versa.

LARANJA-ESCURO: 300 A 375 PONTOS

No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os alunos já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o aluno identifica o seu par ordenado e vice-versa.

VERMELHO: ACIMA DE 375 PONTOS

No intervalo de 375 a 500 pontos, representado pela cor vermelha, os alunos localizam figuras geométricas por meio das coordenadas cartesianas de seus vértices, utilizando a nomenclatura abscissa e ordenada.

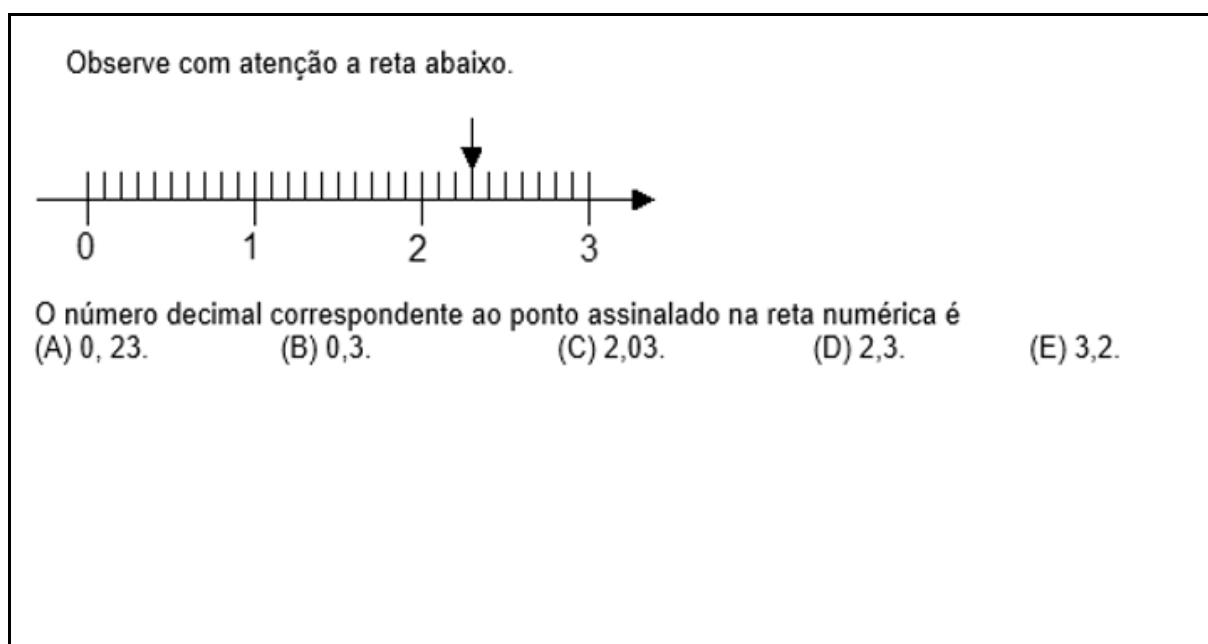
Com base no exposto, sabendo que as habilidades do aluno X são 265 pontos, parece que ele está em LARANJA - CLARO, 250-300 PONTOS, então ele tem habilidades abaixo dessa faixa. Porém, se o professor interpretar a escala com padrões e níveis de desempenho (modo 2), basta procurar o boletim pedagógico divulgado pela SEDUC e verificar o que o aluno X pode desenvolver, pois neste caso a habilidade dele é de 265 pontos, pode-se constatar. na escala que atende ao padrão de desempenho CRÍTICO e adicionalmente está no nível 3 - 275-300 pontos.

3.8 Detalhamento da matriz de referência: matemática do 1º ano do ensino médio

Abaixo está um detalhamento da matriz de referência, ou seja, o objetivo é apresentar todos os 25 descritores e fornecer um exemplo de item para cada um, além de fazer as hipóteses mais prováveis sobre as estratégias utilizadas pelos alunos para responder aos itens.

A prova SPAECE não é entregue aos alunos e professores, muito menos aos itens utilizados, mas o CAED publica algumas notas em seus boletins de notas anuais, onde temos a oportunidade para perceber como eles relacionam os conteúdos nos itens específicos.

Quadro 3 – D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica



Fonte: Elaborado pelo autor

- Os alunos que assinalaram a alternativa (A) contaram corretamente a quantidade de partes consideradas, porém, erraram ao desconsiderar a parte inteira do número.
- Os alunos que assinalaram a alternativa (B) contaram somente a parte decimal, desconsiderando a parte inteira do número, errando assim o item.
- Os alunos que assinalaram a alternativa (C) consideraram a parte inteira do número,

no entanto confundiram a parte decimal com centesimal, errando o item.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) perceberam a parte inteira e decimal do número, obedecendo assim o comando da questão, desenvolvendo assim a habilidade avaliada pelo item.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não consideraram o comprimento da reta dada, tendo em vista que sua resposta foi um valor que não está na reta apresentada.

Quadro 4 – D16 – Estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais.

Qual é o número decimal correspondente a $\frac{3}{4}$?

(A) 0,25

(B) 0,34

(C) 0,43

(D) 0,75

(E) 0,86

Fonte: Elaborado pelo autor

a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) determinaram erradamente a divisão de 3 por 4, confundindo com a divisão de 1 por 4.

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) simplesmente juntaram numerador e denominador e transformaram em um número decimal.

c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) simplesmente juntaram denominador e numerador e transformaram em um número decimal.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) efetuaram corretamente a divisão de 3 por 4, atendendo ao comando da questão.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) determinaram erradamente a divisão de 3 por 4, falhando na solução do problema.

Quadro 5 – D17 – Resolver problemas envolvendo porcentagem.

Beto levou R\$20,00 para uma festa. Ele gastou 25% do seu dinheiro. Quanto Beto gastou nessa festa?

(A) R\$ 5,00

(B) R\$ 10,00

(C) R\$ 15,00

(D) R\$ 25,00

(E) R\$ 35,00

Fonte: Elaborado pelo autor

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) efetuaram a conta $\frac{25}{100} \cdot 20 = 5$, corretamente, e ainda perceberam que o resultado se tratava do valor gasto por Beto.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) simplesmente dobraram o valor que foi gasto por Beto, desconsiderando o comando do exercício.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) provavelmente imaginaram que deveriam subtrair o resultado do valor inicial, ou seja, R\$20,00 - R\$5,00.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) fizeram erradamente a soma R\$20,00 + R\$5,00, não obedecendo o comando do exercício.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não desenvolveram o basilar do descritor para identificar a operação de subtração, do resultado obtido com o valor dado pelo exercício.

Quadro 6 – D18 – Resolver problemas envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais

Com velocidade média de 600 km/h, um avião faz um percurso em 1h 30min. Se esse mesmo percurso foi feito em 2 h, qual foi a velocidade média desse avião?
 (A) 800 km/h (B) 688 km/h (C) 450 km/h (D) 400 km/h (E) 300 km/h

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não perceberam a relação inversamente proporcional das grandezas velocidade média e tempo, associando erroneamente que a velocidade do avião iria aumentar.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) erradamente, associaram que a velocidade do avião iria aumentar, demonstrando desconhecer a relação entre as grandezas inversamente proporcionais.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) compreenderam o enunciado e calcularam corretamente a velocidade do avião, demonstrando ter desenvolvido esta

habilidade.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) perceberam a relação entre as grandezas, porém calcularam erradamente a velocidade do avião.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) erradamente, associaram que em 30 minutos, a velocidade do avião reduziria pela metade.

Quadro 7 – D19 – Resolver problemas envolvendo juros simples.

Ana emprestou R\$3.000,00 a uma amiga e cobrou 1,2% ao mês de juros simples. Quanto Ana receberá de juros por um período de 3 meses?

(A) R\$ 36,00

(B) R\$ 108,00

(C) R\$ 1.080,00

(D) R\$ 3.108,00

(E) R\$ 10.800,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) erradamente, calcularam os juros produzidos em um mês. $J=C \cdot i \cdot t$, onde J = juros, C = capital, i = taxa no formato decimal e t = tempo.

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) compreenderam o enunciado e calcularam corretamente os juros simples, demonstrando terem desenvolvido essa habilidade. Concluindo que os Juros são R\$108,00, encontrando o item correto.

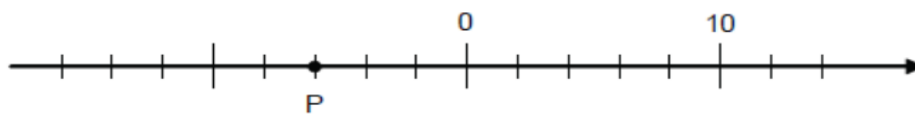
c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) erradamente, calcularam os juros produzidos em um mês, possivelmente na divisão, considerou poucas casas decimais.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) calcularam os juros produzidos em um mês corretamente, porém adicionaram esse valor novamente à dívida inicial.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) calcularam os juros produzidos em um mês corretamente, porém desconsideraram o denominador da taxa, deixando assim de dividir todo o resultado por 100.

Quadro 8 – D22 – Identificar a localização de números reais na reta numérica

Veja a reta numérica abaixo.



Nessa reta, o ponto P corresponde ao número

- (A) 5. (B) 4. (C) -3. (D) -6. (E) -10.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, já que o número 5 fica depois do zero.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade, pois o número 4 é positivo.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) perceberam que os valores que vem antes do zero são negativos, porém não identificou o tamanho do espaçamento entre os números.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) calcularam corretamente o comprimento do espaçamento determinando assim a posição exata do ponto P.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) perceberam que o ponto P é negativo, porém não identificaram sua posição exata.

Quadro 9 – D23 – Resolver situação problema com números reais envolvendo suas operações

José comprou três camisetas a 27 reais cada uma, um boné a 15 reais e duas calças jeans a 55 reais cada uma. Efetuou o pagamento em duas parcelas sem juros, sendo que a primeira foi de 100 reais. Qual é o valor, em reais, da segunda parcela desse pagamento?

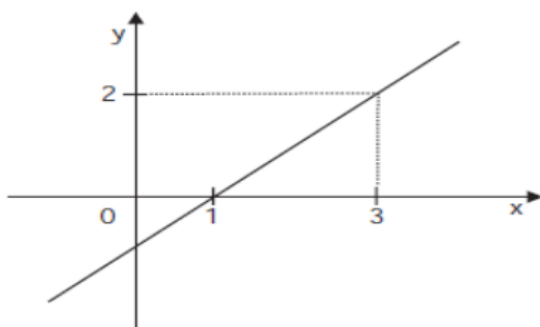
- (A) 106 (B) 197 (C) 206 (D) 306
(E) 402

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) compreenderam o enunciado e calcularam corretamente o valor gasto por José, de R\$206,00. De onde subtraindo os R\$100,00 da primeira parcela, obtém-se o valor da segunda parcela.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade, pois o valor obtido é muito superior ao valor esperado.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) calcularam corretamente o valor gasto por José, de R\$206,00. No entanto, não compreenderam o enunciado, pois foi desconsiderado a divisão desse valor em duas parcelas.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) erradamente , adicionaram o valor gasto por José de R\$206,00, ao valor da primeira parcela.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não desenvolveram a habilidade, erradamente calcularam um arbitrário.

Quadro 10 – D28 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 1º grau.

O gráfico, abaixo, representa uma função polinomial de primeiro grau.



Qual a representação algébrica dessa função?

- (A) $y = x + 2$
- (B) $y = x - 1$
- (C) $y = 2x + 1$
- (D) $y = 2x + 3$
- (E) $y = 3x + 1$

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não conseguiram interpretar corretamente o enunciado, não apresentando a forma correta, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) interpretaram corretamente o enunciado, determinando número “a” e “b” corretamente, demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) erradamente, calcularam os valores de “a” e “b”.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) possivelmente consideraram como valores de “a” e “b” as coordenadas de um dos pontos observados no gráfico, chegando assim a valores falsos.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não desenvolveram a habilidade, apenas substituindo as coordenadas do ponto nos valores de “a” e “b”.

Quadro 11 – D29 – Resolver situação problema envolvendo função polinomial do 1º grau.

O número de caminhões que saem de uma transportadora é dado por $f(x) = 2x + 1$, sendo x o número de toneladas transportado. Se $x = 10$ toneladas, o número de caminhões que saem é

(A) 13. (B) 14. (C) 20. (D) 21. (E) 41

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não conseguiram interpretar corretamente o enunciado, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não conseguiram interpretar corretamente o enunciado, não apresentando a forma correta, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) poderiam ter chegado a resposta correta, porém, não efetuaram a adição de $20+1$.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram dominar a habilidade requerida, e efetuaram corretamente o cálculo do número de caminhões.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, assinalando 41.

Quadro 12 – D30 – Resolver a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 2º grau.

A função quadrática cujo gráfico é dado na figura ao lado é

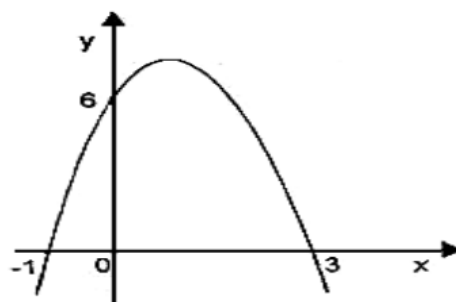
(A) $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$.

(B) $f(x) = -x^2 + 2x + 6$.

(C) $f(x) = -2x^2 - 4x + 6$.

(D) $f(x) = -2x^2 + 4x - 6$.

(E) $f(x) = -x^2 - 2x + 6$.



Fonte: Elaborado pelo autor.

a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram dominar a habilidade requerida, uma possível solução mais abreviada por parte dos alunos poderia ser: substituir direto às raízes nas expressões dadas.

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) possivelmente simplificaram a equação, porém, nem todos os termos, permanecendo com o valor de “c” inalterado, chegando assim a uma equação falsa, que não satisfaz as condições do problema.

c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) calcularam corretamente os valores de “a” e de “c”, porém, o valor de “b” saiu errado, possivelmente não perceberam o sinal “-” na hora da multiplicação.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) não desenvolveram a habilidade, pois o valor de “c” é dado no gráfico sem a necessidade de determiná-lo.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) erradamente calcularam os valores de “a” e “b”.

Quadro 13 – D31 – Resolver problemas envolvendo envolvendo a função quadrática.

Para acabar com o estoque de inverno, uma loja fez um “queima” oferecendo ofertas em todas as mercadorias. Após x dias de ofertas verificou-se que as vendas diárias y poderiam ser calculadas de acordo com a função $y = -x^2 + 11x + 12$. Depois de quantos dias as vendas se reduziram a zero?

- (A) 169 (B) 24 (C) 13 (D) 12 (E) 2

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, pois o valor a ser determinado seria a raiz da equação quadrática dada, esses alunos no entanto, apenas calcularam o discriminante da equação.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não conseguiram interpretar corretamente o enunciado, não apresentando a forma correta, não demonstrando domínio sobre a habilidade requerida.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) poderiam ter chegado a resposta correta, porém efetuaram os cálculos de maneira equivocada.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram dominar a habilidade requerida, ao determinar as raízes da equação, perceber que a resposta é positiva, pois trata-se de tempo.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, tendo em vista que o número 2 não é a raiz da equação dada.

Quadro 14 – D32 – Resolver situação problema que envolva os pontos os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.

Um jogador chuta uma bola que descreve no espaço uma parábola dada pela equação $y = -3t^2 + 150t - 288$. Dizemos que a bola atinge o ponto mais alto de sua trajetória quando t for igual a

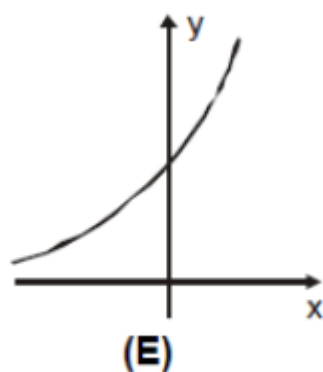
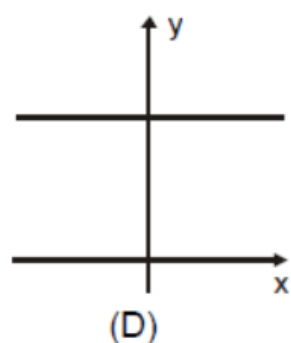
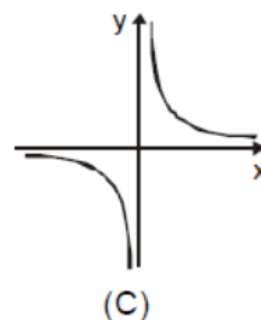
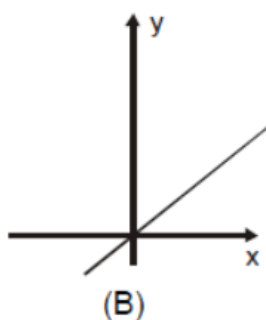
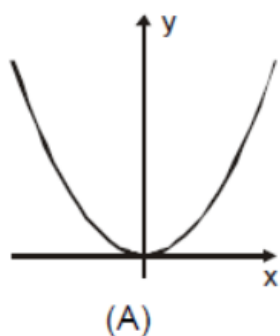
- (A) 25. (B) 96. (C) 50. (D) 1587. (E) 19044.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram dominar a habilidade requerida, que é ponto de máximo, calculado pela fórmula: menos delta sobre quatro a.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) apenas dividiram o valor de $c = -288$ por $a = -3$, obtendo o resultado.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) dividiram o valor de $-b = -150$ por $a = -3$, chegando no resultado.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) conseguiram extrair o valor de delta e simplesmente extraíram sua raiz quadrada, obtendo o valor do item em questão.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram saber a habilidade de encontrar o discriminante delta, mas não era o suficiente para encontrar a resposta.

Quadro 15 – D33 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica de uma função exponencial.

Entre os seguintes gráficos, aquele que representa adequadamente a função $y = 7^x$ é



Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) acharam que o gráfico era de uma função do 2º grau.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) acharam que o gráfico era de uma função do 1º grau.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) acharam que o gráfico era de uma função do tipo $1/x$.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) acharam que o gráfico era de uma função constante.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram saber a habilidade de entender que o gráfico de uma função exponencial nunca toca o eixo x e sempre vai cortar o eixo y em b.

Quadro 16 – D34 – Resolver situação problema envolvendo função exponencial

Resolva a equação abaixo.

$$7^{2x+1} = 343$$

O valor da incógnita x é

- (A) -2. (B) -1. (C) 0. (D) 1. (E) 2.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram saber resolução de uma função exponencial, porém, se enganaram na aplicação do princípio aditivo na resolução da equação do 1º grau calculando 3 menos um igual a - 4.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) demonstraram saber resolução de uma função exponencial, porém, se enganaram na aplicação do princípio aditivo na resolução da equação do 1º grau calculando 3 menos um igual a - 2.

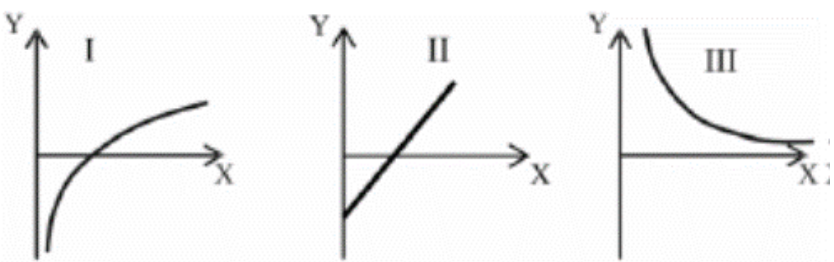
c) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram saber resolução de uma função exponencial, porém, se enganaram na aplicação do princípio multiplicativo na resolução da equação do 1º grau aplicando o princípio aditivo na transposição do coeficiente 2 que está multiplicando a incógnita.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram saber a habilidade resolução de uma função exponencial, bem como, saber resolver corretamente uma equação do 1º grau.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram saber a habilidade resolução de uma função exponencial, porém, se enganaram na aplicação do princípio aditivo na resolução da equação do 1º grau calculando 3 mais 1 igual a 4 ao invés de calcular 3 menos 1 igual a 2.

Quadro 17 – D35 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função logarítmica.

Observe os gráficos abaixo.



Os que podem representar uma função logarítmica são
 (A) I, apenas. (B) II, apenas. (C) III, apenas. (D) I e II, apenas. (E) II e III, apenas.

Fonte: Elaborado pelo autor

a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram dominar a habilidade requerida, que é reconhecer um gráfico de uma função logarítmica.

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não conseguiram interpretar corretamente o gráfico, não apresentando a forma correta da função, julgando ser uma função afim.

c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) não conseguiram interpretar corretamente o gráfico, não apresentando a forma correta da função, julgando ser uma função exponencial.

- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) acharam que os dois gráficos eram iguais e representavam uma função logarítmica.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não conseguiram interpretar corretamente o gráfico, não sabendo reconhecer as diferenças entre os dois tipos de gráficos.

Quadro 18 – D37 – Resolver situação problema envolvendo inequações do 1º ou 2º graus.

Uma bolinha é atirada para o alto a partir do solo, de modo que sua altura, em metros, após t segundos, é dada pela expressão $40t - 5t^2$. Para calcular os instantes em que a bolinha está acima dos 60 metros basta resolver qual inequação?

(A) $-5t^2 - 40t - 60 > 0$

(D) $5t^2 - 40t - 60 > 0$

(B) $-5t^2 + 40t - 60 > 0$

(E) $5t^2 - 5t - 60 > 0$

(C) $5t^2 + 40t - 60 > 0$

Fonte: Elaborado pelo autor

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) erradamente trocaram o sinal do termo de 1º grau da inequação.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) erradamente alteraram os sinais dos dois termos da inequação, 1º e 2º graus.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) demonstraram dominar a habilidade requerida, ao trocar o sinal somente da constante, pois é o único termo que muda de membro na inequação.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, pois não perceberam a alteração do termo de 1º grau da inequação dada.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) erradamente trocaram o sinal do termo de 2º grau da inequação.

Quadro 19 – D39 – Resolver situação problema envolvendo propriedades de uma progressão aritmética ou geométrica (termo geral ou soma)

A taxa de um determinado condomínio é paga de acordo com o andar em que se mora. Quem mora no 1º andar paga R\$105,00; no 2º andar, R\$120,00. Sabendo que os valores a serem pagos estão em progressão aritmética, quanto pagará em reais, quem mora no décimo andar?

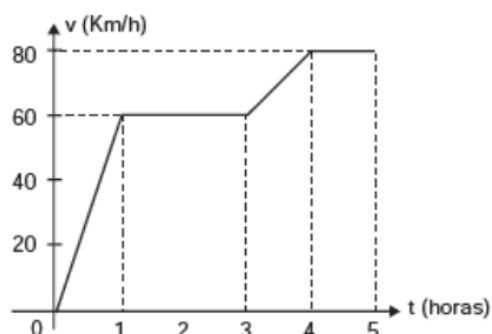
- (A) 115 (B) 130 (C) 225 (D) 235 (E) 240

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, pois 115 reais não se refere a nenhum andar deste condomínio, tendo em vista que a cada andar, a tarifa aumenta 15 reais.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não conseguiram interpretar corretamente o enunciado, não conseguindo determinar o fator de aumento constante no valor do condomínio.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) demonstraram saber a habilidade resolução de uma progressão aritmética, porém, se enganaram ao achar que 225 se referia ao 10º andar, quando na verdade é o 9º andar.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, pois 335 reais não se refere a nenhum andar deste condomínio, tendo em vista que a cada andar, a tarifa aumenta 15 reais.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) interpretaram corretamente o enunciado, e calcularam o valor pedido do 10º termo da sequência, dado por $10^\circ = 1^\circ + 9r$, onde r = razão da sequência (PA).

Quadro 20 – D44 – Analisar crescimento/decrescimento e/ou zeros de funções reais apresentadas em gráficos

Observe o gráfico abaixo, que mostra a velocidade de um carro em função do tempo t , em horas, durante 5 horas.



De acordo com os dados apresentados nesse gráfico, a velocidade do carro é

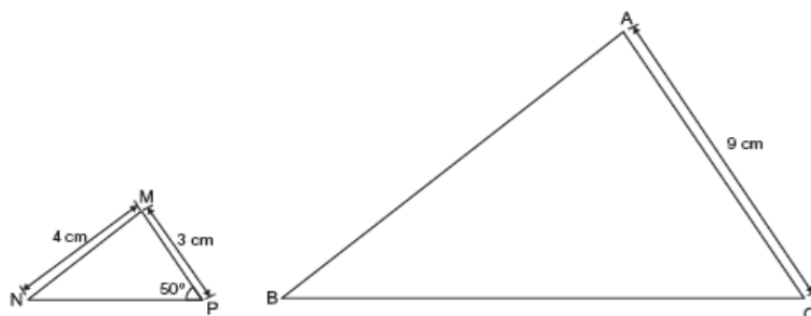
- (A) constante de $t = 0$ a $t = 5$ horas.
- (B) crescente de $t = 0$ a $t = 3$ horas.
- (C) constante de $t = 1$ a $t = 3$ horas.
- (D) decrescente de $t = 3$ a $t = 4$ horas.
- (E) decrescente de $t = 0$ a $t = 1$ horas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, pois respectivamente nos intervalos de $t=0$ a $t=1$ e $t=3$ a $t=4$, a velocidade do carro é claramente crescente.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) demonstraram saber a habilidade, porém, no intervalo $t=1$ a $t=3$ a velocidade do carro é constante e não crescente como aponta o item assinalado.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) interpretaram corretamente o enunciado, pois no período apontado, a velocidade do carro não sofreu alteração, ou seja, constante.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) não desenvolveram a habilidade, tendo em vista que no período de $t=3$ a $t=4$, a velocidade do carro é claramente crescente.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não desenvolveram a habilidade, tendo em vista que no período de $t=0$ a $t=1$, a velocidade do carro é claramente crescente.

Quadro 21 – D49 – Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.

O triângulo ABC é uma ampliação do triângulo MNP.



Qual é a medida do segmento AB e do ângulo C, respectivamente?

- (A) 7 cm e 50° .
- (B) 7 cm e 150° .
- (C) 9 cm e 50° .
- (D) 12 cm e 50° .
- (E) 12 cm e 150° .

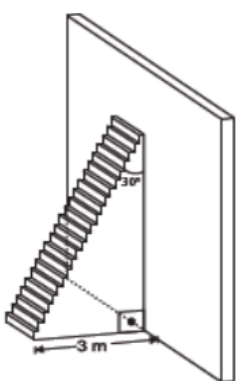
Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, pois ao invés de multiplicar o fator de proporcionalidade do lado do triângulo, eles adicionaram, ou seja, $4+3 = 7$.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade, cometendo o mesmo erro dos que assinalaram o item (A), e ainda considerando que os triângulos teriam ângulos diferentes.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) não desenvolveram a habilidade, tendo em vista que apenas repetiram o valor do lado do triângulo dado.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram saber a habilidade, e interpretaram corretamente o enunciado, dado que triângulos semelhantes possuem lados proporcionais e ângulos internos congruentes.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram saber a habilidade,

porém, erradamente efetuaram a multiplicação dos ângulos internos pelo fator de proporcionalidade.

Quadro 22 – D53 – Resolver situação problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).

Uma escada encostada em um muro tem seu pé apoiado no chão, a uma distância de 3 m do muro, conforme



Dados:

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}, \text{ cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ tg } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Qual é o comprimento dessa escada?

- (A) 1,5 m
- (B) 1,5 m
- (C) 2 m
- (D) 3 m
- (E) 6,0 m

Fonte: Elaborado pelo autor.

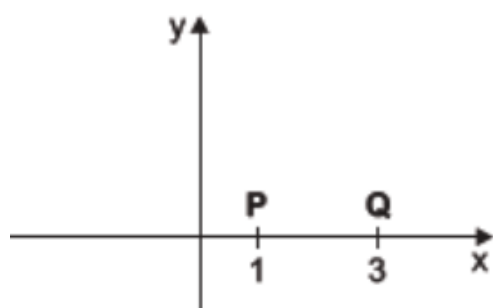
a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, possivelmente aplicando errado a razão trigonométrica seno, apenas dividindo a medida dada (3m) por 2.

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade, possivelmente aplicando errado a razão trigonométrica tangente, erradamente simplificando o denominador da razão com a medida dada, resultado apenas $\sqrt{3}$.

- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) não desenvolveram a habilidade, possivelmente aplicando errado a razão trigonométrica cosseno, apenas dividindo a medida dada (3m) por 2 e multiplicando o resultado por $\sqrt{3}$.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram saber a habilidade, e interpretaram corretamente o enunciado, utilizando as razões trigonométricas dadas para determinar o resultado.

Quadro 23 – D57 – Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.

No plano cartesiano, abaixo, estão assinalados os pontos P e Q.



Quais são as coordenadas dos pontos P e Q nesse plano cartesiano?

- (A) P (1,1) e Q (3,3).
(B) P (1,3) e Q (3,1).
(C) P (0,1) e Q (0,3).
(D) P (1,0) e Q (3,0).
(E) P (0,1) e Q (0,1).

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, pois respectivamente os pontos **P** e **Q** possuem apenas a abscissa, logo a ordenada é nula.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, tendo em vista que consideraram as abscissas como

ordenadas.

c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) demonstraram saber a habilidade, porém, trocaram a ordem entre abscissa e ordenada.

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) demonstraram saber a habilidade, e interpretaram corretamente o enunciado, identificando corretamente as abscissas e ordenadas dos pontos dados.

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) demonstraram não compreender o que o enunciado está pedindo, não desenvolveram a habilidade.

Quadro 24 – D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.

Fabiane percorreu um terreno, na forma de um pentágono regular, cujo perímetro é de 1.245 m. Quanto mede cada lado desse terreno?

(A) 207 m (B) 249 m (C) 415 m (D) 498 m (E) 542 m

Fonte: Elaborado pelo autor.

a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, pois acharam que a figura em questão possui 6 lados (hexágono).

b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) demonstraram saber a habilidade, tendo em vista que acertaram na quantidade de lados do polígono e a divisão exata.

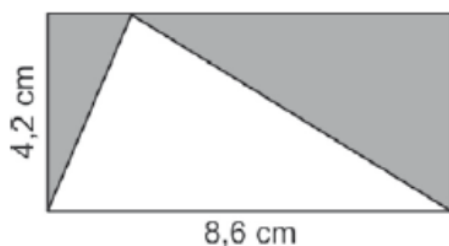
c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) não desenvolveram a habilidade, pois acharam que a figura em questão possui 3 lados iguais (triângulo equilátero).

d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) não desenvolveram a habilidade, pois acharam que a figura em questão possui 3 lados com medidas diferentes (triângulo escaleno).

e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) pelo mesmo motivo que assinalaram a alternativa D, não desenvolveram a habilidade, pois acharam que a figura em questão possui 3 lados com medidas diferentes (triângulo escaleno).

Quadro 25 – D67 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Na figura abaixo, ABCD é um retângulo, com 8,6 centímetros de comprimento e 4,2 centímetros de altura.



A área, em cm^2 , da superfície colorida de cinza é

- (A) 12,80.
- (B) 16,80.
- (C) 18,06
- (D) 34,40
- (E) 36,12

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Os alunos que assinalaram a alternativa (A) não desenvolveram a habilidade, pois apenas somaram os dois valores que aparecem explícitos na figura.
- b) Os alunos que assinalaram a alternativa (B) não desenvolveram a habilidade, pois eles apenas multiplicaram o valor da altura por quatro.
- c) Os alunos que assinalaram a alternativa (C) demonstraram saber a habilidade, tendo em vista que acertaram o cálculo de multiplicar o valor da base pela a altura e dividir por 2.
- d) Os alunos que assinalaram a alternativa (D) não desenvolveram a habilidade, pois eles apenas multiplicaram o valor da base por quatro.
- e) Os alunos que assinalaram a alternativa (E) não desenvolveram a habilidade completamente, pois apenas fizeram o cálculo de multiplicar o valor da base pela a altura.

Quadro 26 – D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

No set de desempate de um jogo de voleibol entre os times Alfa e Beta, a emissora de televisão que estava transmitindo o jogo mostrou o quadro abaixo.

Pontos Equipe Alfa	Set Desempate	Pontos Equipe Beta
2	Saque	5
6	Bloqueio	4
4	Ataque	3
4	Erros Adversários	2

Esses dados mostram que a

- (A) equipe Alfa superou a equipe Beta em pontos de saque.
- (B) equipe Alfa obteve mais pontos de bloqueio que a equipe Beta.
- (C) equipe Beta obteve mais pontos com os erros da equipe adversária.
- (D) equipe Beta obteve os mesmos pontos de ataque que a equipe Alfa.
- (E) equipe Beta superou a equipe Alfa em pontos de saque e de bloqueio.

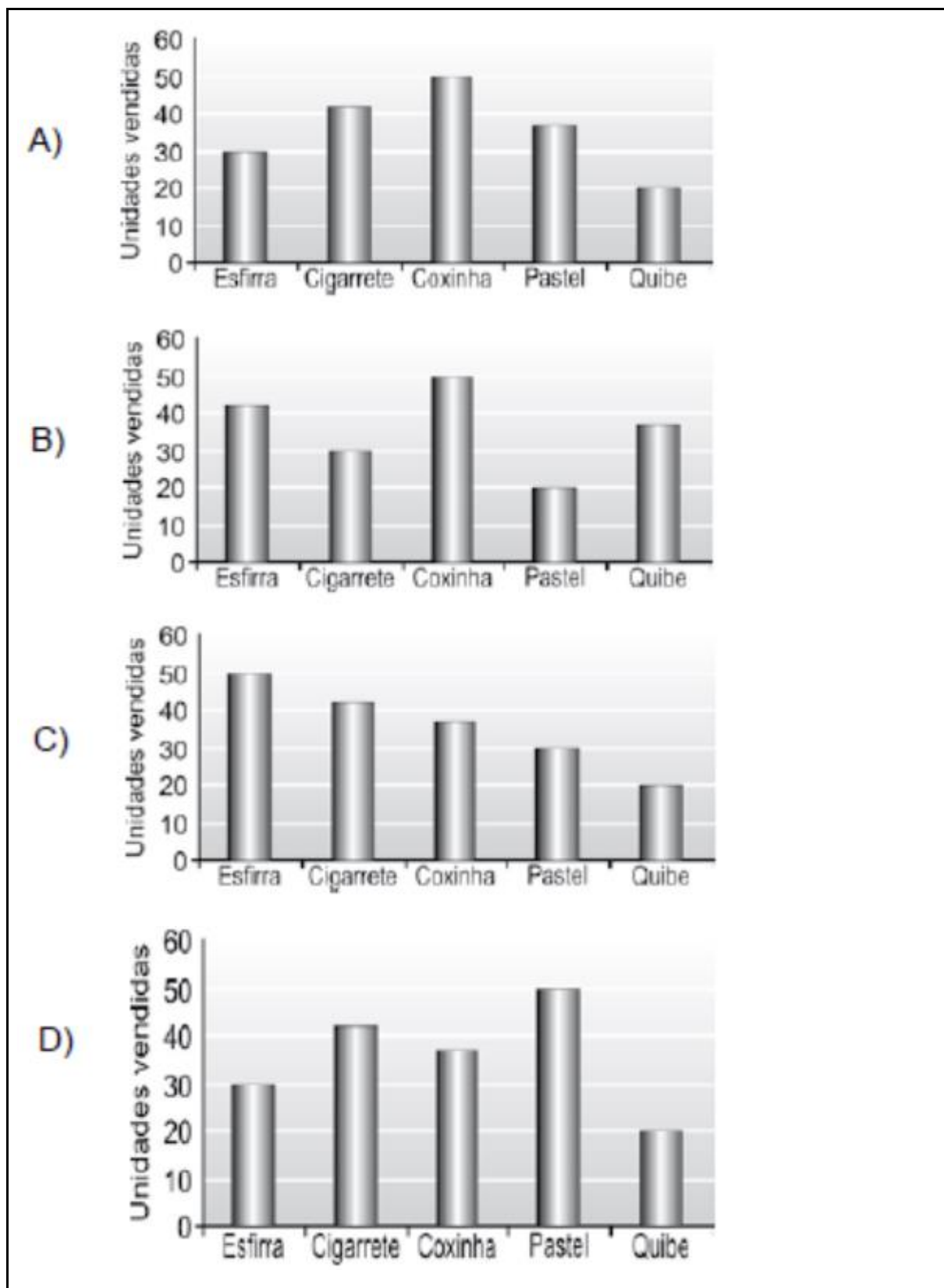
Fonte: Elaborado pelo autor

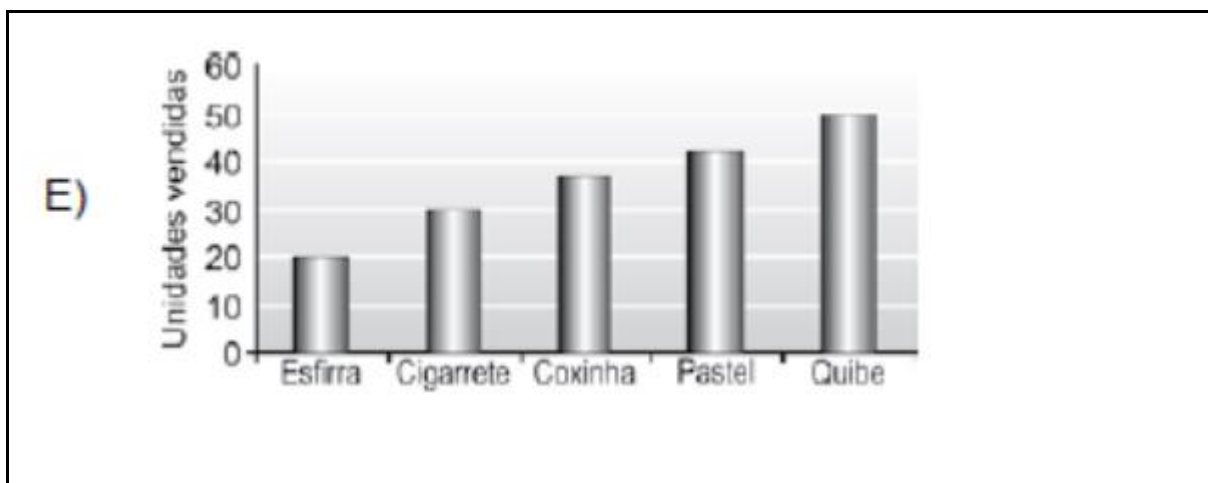
Quadro 27 – D76 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas aos gráficos que as representam e vice-versa.

Na cantina da escola, foi feito um levantamento dos salgados mais vendidos e o resultado foi relacionado no quadro abaixo.

Salgado	Unidades vendidas
Coxinha	50
Cigarrete	42
Pastel	37
Esfirra	30
Quibe	20

O gráfico que representa as informações contidas nesse quadro é





Fonte: Elaborado pelo autor

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SPAECE é um divisor de águas no que diz respeito a fornecer subsídios para formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais cearense, além de possibilitar aos professores, alunos e gestores uma fotografia de como está nossa educação atual. Atualmente, o SPAECE avalia as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, mas ainda temos muito a avançar neste processo de forma a abranger, no futuro, todas as disciplinas, se assim for a necessidade.

O conjunto de informações coletadas por esta avaliação permite montar um quadro sobre os resultados da aprendizagem dos alunos, seus pontos fracos e fortes, e sobre as características dos professores e gestores das escolas estaduais. Fato que nos ajuda bastante enquanto rede de ensino a ter uma noção de como está nossa educação, mesmo antes de saírem os boletins nacionais, no caso, IDEB (Índice de desenvolvimento da Educação Básica), fornecido através do cálculo feito pela proficiência do SAEB, e os dados referentes a fluxo de cada instituição de ensino.

Vale ressaltar que o Governo do Estado do Ceará através da Lei N° 14.483, de 08.10.09 (D.O. de 20.10.09), instituiu a premiação para alunos do ensino médio com melhor desempenho acadêmico nas escolas da rede pública de ensino do estado, premiação este obtida através de suas notas no Enem ou através de suas proficiências obtidas no SPAECE.

Durante o trabalho apresentamos de forma minuciosa como se constitui a ideia e a essência da avaliação em larga escala no âmbito estadual, denominada SPAECE, apresentamos um exemplo de item de cada descritor que se refere ao 1º ano Ensino Médio e concluímos que ainda após mais de três décadas da implantação desta avaliação, ainda nos deparamos com um acervo bem pequeno de material para trabalhar os itens com estas características em sala de aula.

Esperamos que este material possa auxiliar os professores, as escolas, as regionais e até a secretaria de educação do estado do Ceará na elaboração de materiais que dialoguem em todas as séries, sobretudo no 1º ano do Ensino Médio, fazendo com que o processo de Ensino e Aprendizagem deva ocorrer ao longo dos três anos desta modalidade de ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acessado em: 05 maio 2023.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO. **Avaliação**. Disponível em: <<http://www.portalaavaliacao.caedufjf.net/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

CEARÁ. Secretaria da Educação. Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará. **Boletim Pedagógico de Avaliação: Matemática, Ensino Médio**. 2008. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/08/BoletimPedagogico_MatEMSPAECE_2008.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim Pedagógico da Escola - SPAECE 2009**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/08/BOLETIM_SPAECE_MAT_EM_2009_VOL3.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2010**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/08/BOLETIM_SPAECE_MAT_EM_2010_VOL3.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2012**. Disponível em: <<http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/08/SPAECE-RP-MT-EM.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2014**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/08/CE-SPAECE-2014-RP-MT-1EM_2EM_3EM-WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2015**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/09/CE_SPAECE_2015_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2016**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/09/CE_SPAECE_2016_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2017**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2017/09/CE_SPAECE_2017_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2018**. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/09/CE_SPAECE_2018_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2019**. Disponível em: <<http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/09/>>

CE_SPAECE_2019_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Secretaria da Educação. **Boletim de Resultados da Escola - SPAECE 2022** Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/09/CE_SPAECE_2022_RP_MT_EM_WEB.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática contexto e aplicações**. São Paulo: Ática, 2011.

FERNANDES, Domingues. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: UNESP, 2009.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. ed. São Paulo: [s.n.], 2008.

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: <<chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/56/2019/12/alessio1.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2023.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.