



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO NAS ORGANIZAÇÕES APRENDENTES

EDWY DE OLIVEIRA ANDRADE FILHO

**PRÁTICAS APRENDENTES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO BÁSICO DO ESTADO
DA PARAÍBA: MAPEAMENTO POR DESEMPENHO DAS COMPETÊNCIAS DE
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PRESENTES NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO
ENEM.**

JOÃO PESSOA

2021

EDWY DE OLIVEIRA ANDRADE FILHO

**PRÁTICAS APRENDENTES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO BÁSICO DO ESTADO
DA PARAÍBA: MAPEAMENTO POR DESEMPENHO DAS COMPETÊNCIAS DE
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PRESENTES NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO
ENEM.**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Gestão nas Organizações Aprendentes, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão nas Organizações Aprendentes.

Linha de pesquisa: Gestão de projetos educativos e tecnologias emergentes.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ataíde Dias

JOÃO PESSOA

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A553p Andrade Filho, Edwy de Oliveira.

Práticas aprendentes em escolas públicas de ensino básico do Estado da Paraíba : mapeamento por desempenho das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM / Edwy de Oliveira Andrade Filho. - João Pessoa, 2021.

122 f. : il.

Orientação: Guilherme Ataíde Dias.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CE.

1. Gestão Escolar - Práticas aprendentes. 2. Organização aprendente. 3. Pensamento sistêmico. 4. Gestão do conhecimento. 5. Mapeamento de competências.
I. Dias, Guilherme Ataíde. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37.07(043)

EDWY DE OLIVEIRA ANDRADE FILHO

PRÁTICAS APRENDENTES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO BÁSICO DO ESTADO DA PARAÍBA: MAPEAMENTO POR DESEMPENHO DAS COMPETÊNCIAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PRESENTES NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM.

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Gestão nas Organizações Aprendentes, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão nas Organizações Aprendentes.

Aprovada em 28 de setembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Ataíde Dias
Orientador- (MPGOA/UFPB)

Profa. Dra. Emília Maria da Trindade Prestes
Membro Interno (MPGOA/UFPB)

Profa. Dra. Signe Dayse Castro de Melo e Silva
Membro Externo (DMDI/UFPB)

Prof. Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa
Membro Interno Suplente (MPGOA/UFPB)

Prof. Dra. Ana Cláudia Cruz Córdula
Membro Externo Suplente (DCI/UFPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua graça e misericórdia infinita que me fizeram chegar até aqui.

À minha amada esposa, Isabela Barbosa Carvalho Andrade, por estar sempre ao meu lado, vivendo como uma só carne. Obrigado por não me deixar desistir. Obrigado por me motivar e apoiar. Essa conquista é nossa!

Aos meus pais, Edwy de Oliveira Andrade e Mônica de Carvalho Gomes Andrade por todo amor e esforço que dedicaram. Não teria chegado até aqui sem vocês!

Aos professores do MPGOA, por toda sensibilidade e atenção oferecidas aos discentes em um momento de pandemia.

Ao professor Guilherme Ataíde Dias, orientador cuidadoso e atencioso. Obrigado pelo excelente acompanhamento durante todo o curso. Obrigado por ter me feito dar aquilo que tenho de melhor!

Aos professores Marckson Roberto Ferreira de Sousa, Emília Maria da Trindade Prestes e Adriana Valéria Diniz pela participação na Banca de Qualificação, que tanto me ajudou no desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores e gestores das cinco escolas públicas participantes da pesquisa pelo empenho e esforço em contribuir com nosso trabalho. Vocês são incríveis e se doam para a educação.

Ao amigo Thiago Dutra, pela ideia de levar para as instituições públicas de ensino básico aquilo que desenvolvemos com excelência na Escola Internacional Cidade Viva.

Aos amigos da Turma 10 do MPGOA, pelo suporte, incentivo, motivação e colaboração. Conseguimos!

"Ah! Soberano Senhor, tu fizeste os céus e a terra pelo teu grande poder e por teu braço estendido. Nada é difícil demais para ti."

Jeremias 32:17

RESUMO

Para superar os desafios atuais enfrentados pelas organizações, as escolas públicas de ensino básico devem desenvolver práticas aprendentes, com o intuito de gerar conhecimento e inovação a partir das suas próprias experiências. O desenvolvimento das escolas públicas de ensino básico como organizações aprendentes está vinculado a uma administração inovadora e sincronizada com os princípios da aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento. O objetivo geral dessa pesquisa foi realizar o mapeamento das competências presentes na matriz de referência do ENEM relativas à matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e dos alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba. Esse mapeamento foi realizado através da criação e aplicação conjunta de um sistema de avaliação diagnóstica e de um instrumento de tabulação dos dados oriundos do desempenho nessa avaliação. O método utilizado foi a pesquisa participante. A pesquisa foi realizada em cinco escolas públicas do estado da Paraíba. Verificou-se que as escolas participantes apresentaram os piores índices de desempenho nas competências 4 e 5. Os princípios da teoria organizacional, pensamento sistêmico e gestão do conhecimento aplicados em escolas de educação básica contribuíram para o seu desenvolvimento enquanto organizações aprendentes, trazendo benefícios para as instituições, professores e alunos.

Palavras-chave: organização aprendente; pensamento sistêmico; gestão do conhecimento; mapeamento de competências.

ABSTRACT

To overcome the current challenges faced by organizations, public schools of basic education must develop learning practices, with the aim of generating knowledge and innovation from their own experiences. The development of public schools of basic education as learning organizations is linked to an innovative administration and synchronized with the principles of organizational learning and knowledge management. The general objective of this research was to map the competences present in the ENEM reference matrix related to mathematics and its technologies according to the performance of classes and students of senior year of high school in public schools in the state of Paraíba. This mapping was done through the joint creation and application of a diagnostic assessment system and an instrument for tabulation of data from the performance in this assessment. The method used was participatory action research. The research was conducted in five public schools in the state of Paraíba. It was found that the participating schools had the worst performance indices in competences 4 and 5. The principles of organizational theory, systemic thinking and knowledge management applied in schools of basic education contributed to their development as learning organizations, bringing benefits to institutions, teachers and students.

Keywords: learning organization; systemic thinking; knowledge management; skills mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	19
Figura 2 - Diferenças entre projetos mecanicistas e orgânicos.....	31
Figura 3 - A organização do conhecimento.....	34
Figura 4 - Gráfico do desempenho por competência (Turma).....	41
Figura 5 - Gráfico do desempenho por competência (Individual).....	41
Figura 6 - Mapeamento das competências por desempenho geral das cinco escolas participantes.....	55
Figura 7 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 1.....	56
Figura 8 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma A...58	
Figura 9 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma B...59	
Figura 10 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma C..60	
Figura 11 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma A...62	
Figura 12 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma B...63	
Figura 13 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma C..64	
Figura 14 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma A...66	
Figura 15 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma B...67	
Figura 16 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma C..68	
Figura 17 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma D..69	
Figura 18 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma E...70	
Figura 19 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma F...71	
Figura 20 - Mapeamento das competências por desempenho da Escola 5.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo do instrumento de tabulação de dados.....	40
Quadro 2 - Competências de matemática e suas tecnologias de acordo com a matriz de referência do ENEM.....	43
Quadro 3 - Relacionando competências e objetos de conhecimento.....	45
Quadro 4 - Distribuição de itens por competência.....	49
Quadro 5 - Recorte do instrumento de tabulação de dados.....	50
Quadro 6 - Base de dados utilizada no mapeamento das turmas e alunos.....	51
Quadro 7 - Dados das instituições públicas participantes da pesquisa.....	53
Quadro 8 - Porcentagem de participação dos alunos na pesquisa.....	54
Quadro 9 - Plano de ação da Escola 1.....	57
Quadro 10 - Plano de ação da Escola 2.....	61
Quadro 11 - Plano de ação da Escola 3.....	65
Quadro 12 - Plano de ação da Escola 4.....	72
Quadro 13 - Plano de ação da Escola 5.....	74

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

LDB - Lei de Diretrizes e Base

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Problema de pesquisa.....	15
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
1.3 Relevância e justificativa do estudo.....	17
1.4 Estrutura do trabalho.....	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 A escola pública de ensino básico como organização aprendente.....	21
2.2 Gestão de conhecimento nas escolas públicas de ensino básico.....	25
2.3 Tecnologia como ferramenta facilitadora do processo de ensino- aprendizagem.....	37
2.4 A base nacional comum curricular e as competências de matemática e suas tecnologias na matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio.....	42
3 METODOLOGIA.....	47
3.1 Caracterização da pesquisa.....	47
3.2 Delineamento e procedimentos da pesquisa.....	49
3.3 Campo e sujeitos da pesquisa.....	52
4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....	54
4.1 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 1.....	56
4.2 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 2.....	58
4.3 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 3.....	62
4.4 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 4.....	66
4.5 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 5.....	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICES.....	82

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	83
APÊNDICE B – GABARITO.....	108
APÊNDICE C - BANCO DE ITENS OFICIAIS DO ENEM.....	109
APÊNDICE D - VÍDEO 1.....	110
APÊNDICE E - RESOLUÇÃO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	111
APÊNDICE F - BANCO DE DADOS DA PESQUISA.....	120
APÊNDICE G - VÍDEO 2.....	121
APÊNDICE H - VÍDEO 3.....	122

1 INTRODUÇÃO

A sociedade depende da produção intensa de bens e serviços para atender as suas necessidades. Por esse motivo, as organizações surgiram e se desenvolveram como um grupo articulado de pessoas, orientado por metas, para o cumprimento de determinados objetivos.

Relacionando o conceito de organização com as demandas oriundas da sociedade, percebe-se que as teorias e práticas organizacionais devem acompanhar a evolução e o desenvolvimento da dinâmica social. Os desafios enfrentados atualmente pelas organizações são diferentes daqueles do passado.

Dessa forma, as organizações em suas mais diversas perspectivas devem estar preparadas para lidar com rápidas mudanças, oferecer soluções com velocidade e gerenciar o ambiente digital. Para superar esses desafios o fator fundamental no contexto organizacional é ser aprendente.

De acordo com Senge (2016), ser aprendente significa expandir continuamente a capacidade de criar os resultados pretendidos, estimulando padrões de pensamentos novos e abrangentes. Nesse contexto, uma organização aprendente é aquela que investe no potencial de aprender consigo mesma, incentivando sua equipe a compartilhar conhecimento e aprender de maneira conjunta, preparando-se, assim, para os desafios impostos pela nova conjuntura social.

As organizações aprendentes estimulam suas equipes a descobrirem continuamente como a realidade é criada, uma vez que as colocam conectadas ao mundo organizacional e não separadas dele, ou seja, cada erro e acerto da organização é analisado a partir das ações da própria equipe como um todo.

Esse tipo de abordagem organizacional é a aplicação do pensamento sistêmico, que leva em consideração a conexão de todos os fatores dentro de uma organização para a análise de seus padrões, se afastando de observações isoladas e individuais.

Sendo assim, os dados gerados dentro de uma organização aprendente devem ser interpretados de maneira sistêmica, com o objetivo de criar significados que uma vez interpretados darão origem a novos conhecimentos e,

consequentemente, contribuirão para a tomada de decisões e aprendizagem da organização.

Ao unir os conceitos teóricos relativos às organizações, pensamento sistêmico e gestão do conhecimento com a experiência oriunda a partir do exercício do cargo de professor efetivo do estado da Paraíba na disciplina de matemática, formamos as premissas do presente estudo.

Nesse contexto, entendemos que as escolas de ensino básico devem ser geridas com o objetivo de se consolidarem como organizações aprendentes e mostraremos como professores de matemática do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba podem contribuir com esse objetivo.

Essas escolas são entidades sociais formadas por um grupo de pessoas com metas estabelecidas e objetivos a cumprir que prestam um serviço essencial a sociedade, ou seja, conforme já evidenciado, se configuram como organizações e enfrentam as dificuldades típicas do cenário atual. Sendo assim, é necessário que os professores de educação básica estejam preparados para superar essas dificuldades fazendo uso dos princípios da teoria organizacional.

Assim como todas as organizações, as escolas de nível básico são formadas por uma série de fatores e relações que devem ser analisados de maneira completamente conectada, com o objetivo de formar um conjunto coerente de seus próprios padrões. Portanto, para evitar análises desconectadas e incoerentes com a conjuntura organizacional, faz-se necessário a implementação do pensamento sistêmico nessas instituições por parte dos professores e demais agentes educacionais.

No processo de ensino-aprendizagem, todos os seus personagens, professores, alunos e conteúdo, geram dados que podem ser coletados. A correta interpretação desses dados, geram informações que contribuirão para a construção de conhecimento e tomada de decisões dentro da própria organização, ou seja, a gestão do conhecimento é essencial para o desenvolvimento das escolas como organizações aprendentes.

Desse modo, a aplicação de avaliações diagnósticas e a correta interpretação dos dados oriundos do desempenho dos alunos, dão sustentação a tomada de decisões que nortearão as medidas de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Sendo assim, percebe-se que a gestão e implementação na escola de ensino básico dos princípios típicos de uma organização que tem por objetivo aprender consigo mesma de forma contínua, a tornará preparada para cumprir sua função social de maneira eficaz e sincronizada com o contexto social vigente.

A presente pesquisa, portanto, terá como objeto de estudo as ações de professores de matemática dos terceiros anos do ensino médio de escolas públicas da Paraíba, sob os princípios da teoria organizacional, perspectiva sistêmica e gestão do conhecimento no mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM de acordo com o desempenho das suas turmas e alunos.

1.1 Problema de pesquisa

De acordo com o Artigo 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB):

a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 2020, p. 18).

Em sintonia com essas finalidades a LDB prevê que o currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários formativos, que serão ofertados através dos seguintes grupos curriculares: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e sociais aplicadas, formação técnica e profissional (BRASIL, 2020).

Nesse contexto, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a partir do material apresentado na BNCC define a matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), estruturando os respectivos conteúdos em competências e habilidades divididas por áreas de conhecimento.

Temos, então, as seguintes competências relativas à matemática e suas tecnologias encontradas na atual matriz de referência do ENEM:

Competência 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais;

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

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

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

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

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

Competência 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística (BRASIL, 2009, *online*).

Cabe à escola a gestão do cumprimento do currículo e da qualidade do processo de ensino-aprendizagem preocupado com o efetivo desenvolvimento do aluno. A criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões oriunda da participação dos personagens do processo de ensino-aprendizagem são determinantes para a qualidade do serviço e metas das instituições de ensino.

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de implementação dos princípios da teoria organizacional aliados aos fundamentos do pensamento sistêmico e da gestão de conhecimento, com o objetivo de transformar a escola em uma organização aprendente, preparada para o futuro e capaz de dar respostas rápidas e efetivas as mudanças e desafios encontrados no cumprimento de seus objetivos sociais.

Nesse sentido, as práticas, métodos e ações dos personagens de escolas públicas do estado da Paraíba enquanto organizações aprendentes são primordiais na consecução de suas finalidades de formar jovens para o exercício da cidadania e progressão nos trabalhos e estudos posteriores.

Sendo assim, com a intenção de relacionar a abordagem teórica apresentada na literatura sobre organizações que devem gerir seu próprio conhecimento de forma sistêmica à nossa rotina profissional, questiona-se:

De que forma os professores de matemática do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba podem mapear as competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de

referência do ENEM de acordo com o desempenho das suas turmas e alunos?

1.2 Objetivos

Com o problema de pesquisa delimitado, estabelecemos os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Delinear o mapeamento das competências presentes na matriz de referência do ENEM relativas à matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e dos alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar um sistema de avaliação diagnóstica referente a matemática e suas tecnologias para ser aplicado em turmas do terceiro ano do ensino médio;
- b) Criar um banco de itens oficiais do ENEM agrupados de acordo com as competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM;
- c) Desenvolver um instrumento de tabulação de dados que gere o mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias, a partir do desempenho das turmas e alunos participantes da pesquisa;
- d) Traçar um plano de ação que permita a tomada de decisões por parte das escolas públicas de ensino básico do estado da Paraíba no sentido de melhorar o desempenho dos alunos em matemática.

1.3 Relevância e justificativa do estudo

As ações e ferramentas adotadas pelas equipes de profissionais que formam as instituições educacionais de ensino básico contribuem com o seu desenvolvimento enquanto organizações.

Nesse sentido, a análise do processo que gera o diagnóstico de desempenho dos alunos de terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba em relação as competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM tem potencial para gerar benefícios para as escolas, professores e alunos.

A análise sistêmica da gestão de dados oriundos dos principais personagens do processo de ensino-aprendizagem constitui um avanço para as escolas no sentido da implementação de práticas e princípios típicos de organizações que aprendem com seus próprios processos. Sendo assim, o presente estudo tem o potencial de incentivar o desenvolvimento das instituições de ensino como organizações aprendentes.

A adoção de ferramentas tecnológicas, inovadoras e sincronizadas com o meio digital dos educandos, permite aos professores uma interação dinâmica, atual e assertiva no processo de ensino-aprendizagem, aumentando a qualidade e eficácia de suas atribuições. A análise adequada e o consequente mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM oferecem aos professores de matemática do terceiro ano de escolas públicas do estado da Paraíba um norte para o desenvolvimento de práticas pedagógicas em sincronia com o desenvolvimento dos estudantes.

Da mesma forma, a inserção de instrumentos diagnósticos que usam a tecnologia como ferramenta promotora do processo de ensino-aprendizagem promove uma maior interação, participação e engajamento dos alunos. A geração de estudantes atual que participa desse processo é composta por nativos digitais, dessa maneira, o uso da tecnologia com o objetivo de incentivar a evolução do desempenho dos alunos se configura como prática fundamental para a educação.

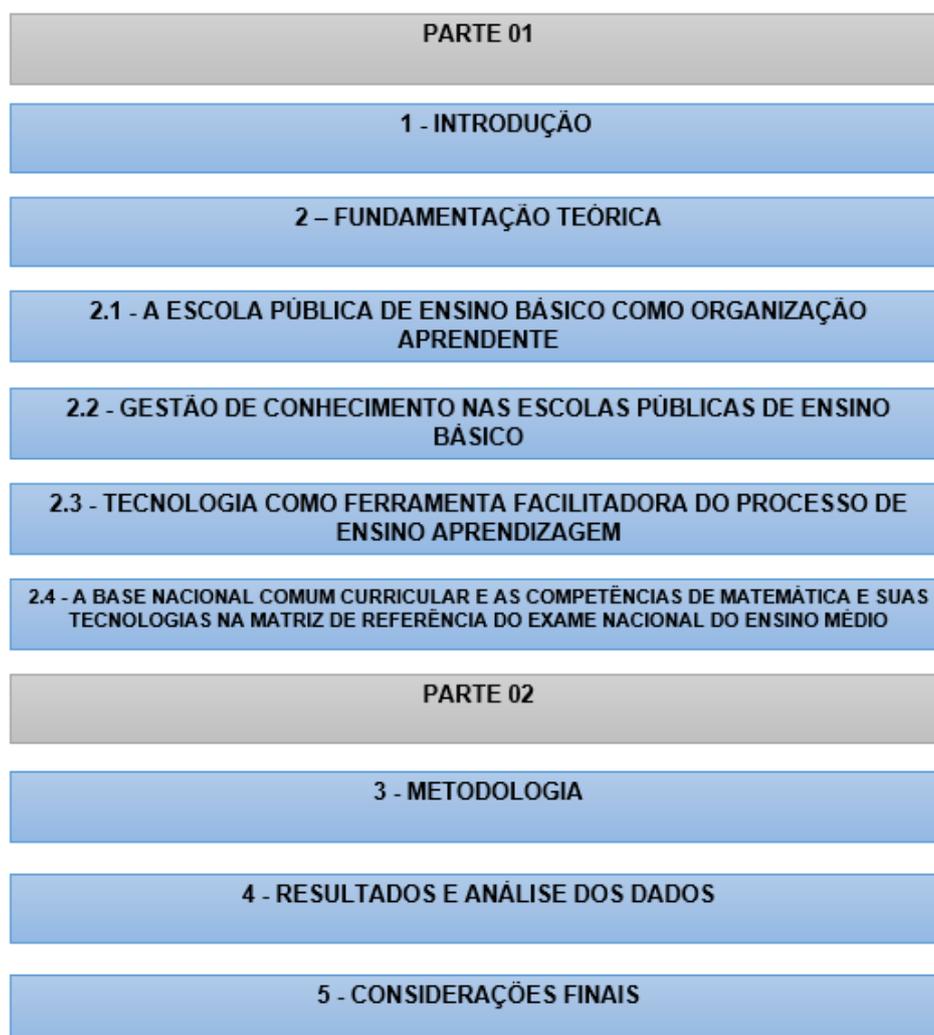
Nesse contexto, a delimitação de um instrumento de tabulação de dados que permita a consecução dos objetivos do presente estudo representa um importante passo no desenvolvimento das escolas públicas do estado da

Paraíba, incentivando, além da adoção de práticas similares pelos professores das demais áreas de conhecimento, o estudo, criação e implementação de outros métodos e práticas que contribuirão para o crescimento das instituições de ensino como organizações aprendentes.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente estudo está dividido em duas partes, conforme mostra a Figura 1. Na primeira, apresentamos o objeto de estudo e seu referencial teórico. Na segunda, temos o processo metodológico utilizado, a apresentação e análise dos dados coletados, além dos respectivos resultados obtidos e as considerações finais.

Figura 1 - Estrutura do trabalho



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na introdução, evidencia-se o problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, além da relevância e justificativa do estudo. Apontamos a importância do desenvolvimento do nosso trabalho frente à relevância social do desenvolvimento das instituições públicas de ensino básico como organizações aprendentes.

O referencial teórico está dividido em quatro tópicos. No primeiro, analisamos o desenvolvimento das organizações e sua construção como instituições aprendentes, inserindo as escolas de educação básica nesse contexto. No segundo, apontamos os princípios da gestão do conhecimento aplicados na perspectiva educacional e voltados para os processos de escolas de ensino básico. No terceiro, mostramos a importância do uso da tecnologia como ferramenta promotora do processo de ensino-aprendizagem e seus benefícios para professores e alunos. Por fim, analisamos no quarto tópico a estruturação do currículo e competências que avaliarão os alunos do terceiro ano do ensino médio de acordo com a atual matriz de referência do ENEM.

Na metodologia, apresentamos o delineamento do presente estudo. Caracterizamos a pesquisa em relação aos objetivos, abordagem, natureza e método, além de evidenciar o campo e sujeitos do trabalho, especificando os procedimentos utilizados para realização dos seus objetivos.

Posteriormente, nos resultados e análise de dados, apresentamos os mapeamentos das competências de matemática e suas tecnologias desenvolvidos e evidenciamos as competências e respectivos objetos de conhecimento que apresentaram os piores índices de desempenho de forma geral e para cada escola participante.

Por último, apresentamos as considerações finais referentes ao estudo desenvolvido, salientando os resultados obtidos, a contribuição da pesquisa para as instituições estudadas e possíveis estudos e ações futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, apresentaremos os fundamentos teóricos que embasam a presente pesquisa, relacionando os princípios da teoria organizacional e gestão do conhecimento à realidade das escolas públicas de ensino básico e analisando as competências de matemática e suas tecnologias de acordo com a matriz de referência do ENEM.

2.1 A escola pública de ensino básico como organização aprendente

A sociedade atual é regida em todas as suas esferas por organizações. Podemos evidenciar essa afirmação de forma empírica ao percebermos que constantemente estamos oferecendo ou consumindo serviços e produtos que desempenham funções essenciais em nossa rotina.

Corroborando com esse entendimento, Chiavenato (2015, p.1) afirma que

Vivemos atualmente em uma sociedade de organizações: passamos a maior parte de nossas vidas dentro de organizações ou em íntimo contato com elas; tudo o que necessitamos em nossas vidas é criado, desenvolvido, produzido e comercializado por organizações. Dependemos delas para nascer, aprender, educar, trabalhar, comprar, financiar, comer, nos divertirmos e até para morrer. Elas oferecem produtos, serviços, informação, conhecimento, entretenimento e tudo aquilo que é necessário para nossas vidas e nosso bem-estar.

Nesse contexto, Daft (2014) define organizações como entidades sociais orientadas por metas, projetadas como sistemas de atividades deliberadamente estruturados e coordenados, sendo ligadas ao ambiente externo e salienta que as organizações só existem quando as pessoas interagem entre si para desempenhar funções essenciais que ajudem a alcançar metas.

Da mesma forma, Chiavenato (2015) nos mostra que todas as organizações constituem um arranjo deliberado de pessoas que cuidam de recursos no sentido de alcançar objetivos e propósitos específicos.

Os estudos sobre as organizações devem estar em sincronia com os desafios da dinâmica social vigente, ou seja, os conceitos e princípios organizacionais devem estar em constante evolução. Nesse sentido, Daft (2014) afirma que entre alguns dos desafios enfrentados pelas organizações atuais

estão lidar com a globalização, manter altos padrões de ética e responsabilidade social, responder rapidamente às mudanças ambientais e às necessidades dos clientes, gerenciar o ambiente de trabalho digital e estimular a diversidade.

Contribuindo com esse entendimento, Alarcão (2001, p. 28) nos mostra que

Um conjunto de fatores como o desenvolvimento tecnológico, a globalização, a competitividade do mercado, o efêmero interesse pelo produto instalado em uma sociedade de consumo levaram as organizações empresariais e industriais a conceitualizar estratégias para enfrentar os grandes desafios que passaram a ser colocados sobre elas.

De mesmo modo, Madeira (2017, p.10) evidencia que as novas práticas sociais contribuem para o desenvolvimento dos princípios das organizações:

Após os anos 60 do século passado, os avanços científicos e tecnológicos e a intensificação da globalização determinaram mudanças nos sistemas sociais, levando o mundo empresarial a adotar novos formatos e modelos organizacionais. Neste contexto, como estratégia de mercado, surge a concepção de uma organização ligada a sistemas de aprendizagem, determinados por processos interativos e de partilha, dando origem a um novo campo de estudo — a aprendizagem organizacional.

Dessa forma, as novas dinâmicas e desafios sociais contribuíram para o desenvolvimento de organizações que buscam aprender com os seus próprios processos, estimular a inovação e desenvolver conhecimento de maneira colaborativa e contínua, com o objetivo de se manterem cada vez mais consolidadas no exercício de suas atribuições.

Nesse contexto, evidenciado suas características, Senge (2016, p.34) nos apresenta ao conceito de organizações aprendentes, as definindo como

organizações nas quais as pessoas expandem continuamente sua capacidade de criar os resultados que realmente desejam, em que se estimulam padrões de pensamento novos e abrangentes, a aspiração coletiva ganha liberdade e as pessoas aprendem continuamente a aprender juntas.

Sendo assim, a aprendizagem no contexto organizacional está relacionada com a capacidade que a organização tem de se reinventar e desenvolver soluções direcionadas ao cumprimento de suas metas. Nesse sentido, Senge (2016, p.50) afirma: “É esse, portanto, o significado básico de

uma organização aprendente – uma organização que está continuamente expandindo sua capacidade de criar seu futuro”

Inseridas na realidade dos desafios enfrentados pelas organizações atuais, as escolas de ensino básico devem buscar desenvolver sua perspectiva aprendente, com o objetivo de gerar conhecimento e inovação a partir das suas próprias experiências, estando, portanto, aptas a cumprirem suas metas de maneira excelente e eficaz.

Assim sendo, Alarcão (2001, p.25) afirma que “se a escola como instituição não quiser estagnar, deve interagir com as transformações ocorridas no mundo e no ambiente que a rodeia”, precisando, então, rapidamente, se repensar e reajustar para atuar diante das mudanças, incertezas e instabilidade em que vivemos.

Da mesma maneira, Senge (2006, p.16), nos mostra que

A ideia de uma escola que possa aprender tornou-se cada vez mais proeminente nos últimos anos. Está ficando claro que as escolas podem ser recriadas, vitalizadas e renovadas de forma sustentável, não por decreto ou ordem e nem por fiscalização, mas pela adoção de uma orientação aprendente.

Esse tipo de orientação, além de ser essencial para todas as organizações que pretendem se desenvolver de maneira sólida é intrínseca às escolas, que têm por objetivo maior a promoção do processo de ensino-aprendizagem. Os alunos são naturalmente aprendizes e cabe a organização o desenvolvimento e gerenciamento de um ambiente de aprendizagem coletiva entre todos os seus personagens.

Em relação ao caráter aprendente de uma organização e a naturalidade da nossa perspectiva aprendiz, Senge (2016, p.34) afirma:

As organizações que aprendem são possíveis porque, no fundo, todos somos aprendizes. Não é preciso ensinar uma criança a aprender. Na verdade, não é preciso ensinar nada às crianças. Elas são intrinsecamente curiosas, excelentes aprendizes, que aprendem a andar, falar e viver por conta própria. As organizações que aprendem são possíveis não só porque aprender faz parte da natureza humana, mas também porque adoramos aprender.

Dessa forma, se valendo dos princípios da teoria organizacional, Madeira (2017, p.16) conceitua escola aprendente:

A escola aprendente é a escola que constrói a sua autonomia, que reflete sobre as suas práticas, que adquire a capacidade de aprender com os seus erros e que resolve os seus problemas recorrendo a experiências passadas e presentes. É a escola que aprende a aprender e os seus membros aprendem uns com os outros. É a escola que promove o trabalho colaborativo, a experimentação conjunta e a inovação continuada e que se autoavalia e se autorregula.

De modo semelhante, Alarcão (2001) entende que a escola ao adotar uma perspectiva aprendente desenvolve uma epistemologia de sua dinâmica construída a partir da autorreflexão sobre sua rotina e consequentes resultados. Dessa forma, a autora entende por escola reflexiva a organização que faz uma análise de si mesma, confrontando os seus próprios processos de forma avaliativa e formativa.

Complementando o conceito de escola como organização aprendente Bolívar (2003), compreende que a escola que aprende é aquela que se constitui como unidade de formação e inovação, isto é, a escola que desenvolve a aprendizagem institucional ou organizacional.

Sendo assim, entendemos que a escola que pretende se desenvolver enquanto organização aprendente deve investir tempo e esforço em um ambiente colaborativo entre seus profissionais e alunos, permitindo e incentivando a adoção de ferramentas inovadoras que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem.

Essas ferramentas devem ser desenvolvidas de forma conjunta, de modo que todos os personagens da organização contribuam para o seu contínuo aprimoramento, levando em consideração os erros e acertos cometidos nos processos organizacionais.

Dessa maneira, portanto, a escola aprendente deve ter por objetivo a implementação de uma cultura de aprendizagem organizacional contínua, aberta e integradora que permita ao mesmo tempo sua autocapacitação e autoavaliação, com o objetivo de construir os resultados e metas que almeja.

Analisando as práticas que contribuem para o aprendizado nas organizações, Peter Senge desenvolveu cinco disciplinas fundamentais para a aprendizagem organizacional, que devem ser aplicadas em escolas aprendentes: domínio pessoal, visão compartilhada, modelos mentais, aprendizagem em equipe e pensamento sistêmico.

De acordo com Senge (2006), o domínio pessoal está relacionado a criação de uma imagem coerente entre aquilo que desejamos criar e a nossa realidade atual. A visão compartilhada estabelece um foco no propósito mútuo, desenvolvendo, assim, imagens comuns do futuro que a organização pretende criar. A disciplina dos modelos mentais relaciona-se com a capacidade de reflexão e investigação, concentrando-se no desenvolvimento da consciência de atitudes e percepções do grupo. Já a aprendizagem em equipe é a disciplina de interação coletiva que permite que pequenos grupos de pessoas transformem seu pensamento para alcançar objetivos comuns. Por fim, o pensamento sistêmico é a disciplina na qual as pessoas aprendem a entender a interdependência das forças responsáveis pelas consequências de seus atos.

Dessa forma, entendendo o contexto que proporcionou o desenvolvimento e evolução da aprendizagem organizacional, o conceito de organização aprendente voltado para escolas de ensino básico e os princípios e disciplinas de aprendizagem aplicados nessas organizações, o presente trabalho busca inserir na prática dos professores de matemática de escolas públicas do estado da Paraíba uma perspectiva aprendente que permita a construção de um ambiente colaborativo entre docentes e discentes na utilização de ferramentas inovadoras que contribuirão para o processo de ensino-aprendizagem e cumprimento das metas estabelecidas pela organização.

No próximo capítulo, analisaremos à luz da teoria organizacional e gestão do conhecimento como essas organizações podem, fazendo uso dos princípios e disciplinas da perspectiva aprendente, mapear as competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM de acordo com o desempenho das suas turmas e alunos do terceiro ano do ensino médio.

2.2 Gestão de conhecimento nas escolas públicas de ensino básico

De acordo com Choo (2003, p. 26), o entendimento administrativo e a teoria organizacional atual “destaca três arenas distintas onde a criação e o uso da informação desempenham um papel estratégico no crescimento e na

capacidade de adaptação das empresas”. São elas a criação de significado, construção do conhecimento e tomada de decisões.

Em uma escola de ensino básico, a dinâmica dos personagens que participam do processo de ensino-aprendizagem produz informações carregadas de significados que contribuirão para a construção de conhecimento a respeito da própria instituição e, conseqüentemente, justificarão as tomadas de decisões relacionadas ao cumprimento das metas e objetivos organizacionais.

Em uma perspectiva aprendente, a trilha que percorre a criação de significados, a construção de conhecimento e a tomada de decisões relacionadas a uma organização de ensino básico é construída através do desenvolvimento e aplicação dos princípios da gestão do conhecimento.

Percebe-se, contudo, que apesar da evolução organizacional ocorrida em função dos desafios oriundos da nova dinâmica social, as escolas públicas enquanto organizações permanecem estáticas em suas práticas pedagógicas, não acompanhando o desenvolvimento tecnológico e a tendência administrativa aplicada em organizações que têm por objetivo produzir conhecimento, cumprir suas metas com excelência e se adequar ao mercado.

Nesse sentido, Coelho (2011) afirma que apesar das novas demandas sociais, novas descobertas a partir da ciência, em especial na área da administração, a escola ainda permanece fechada e enclausurada em sua artrite organizacional, apresentando estruturas cada vez mais rígidas e inflexíveis, em total dissonância com a realidade.

Contribuindo com esse entendimento, Forno, Uripia e Machado (2017, p.152) afirmam em relação as escolas públicas:

Neste sentido, abordando o contexto onde as escolas públicas estão inseridas, percebe-se que há incoerência relacionada ao seu modelo de gestão, pois as escolas, como organizações pertencentes à sociedade do conhecimento, ainda são geridas de modo mecanicista, fazendo contraposição ao próprio ambiente onde se situam

De mesmo modo, evidenciando a incompatibilidade entre a perspectiva organizacional estática das escolas públicas frente à nova dinâmica social, Almeida e Alonso (2007, p.25) nos mostram que:

Essa visão da escola como um sistema fechado, incapaz de refletir as mudanças que ocorrem na sociedade, apresentando funções bem definidas e inalteradas ao longo do tempo, expressa uma posição funcionalista de organização, coerente com os princípios da burocracia, mas totalmente incompatível com as exigências de uma sociedade que se caracteriza por um movimento de transformação acelerada.

Sendo assim, percebe-se que as escolas públicas de ensino básico, para se desenvolverem e consolidarem enquanto organizações aprendentes, necessitam de uma gestão inovadora e sincronizada com os princípios e disciplinas da aprendizagem que busque aplicar a gestão do conhecimento de forma estratégica, para que, assim, evoluam de uma essência tradicional e estática para outra inovadora e fluida.

Ratificando esse entendimento, Coelho (2011, p.17) nos mostra que:

Ainda nos dias de hoje, a escola vive (ou pensa viver) um ambiente protegido, estável, no qual se ressaltava a baixa competitividade e concorrência, gerando estagnação e promovendo um estado denominado por administradores como “zona de conforto”. Tem avançado sua visão pedagógica, mas deixa de lado sua visão estratégica. Estas duas visões – a pedagógica e a estratégica – complementam-se e garantem a sustentação organizacional necessária à sobrevivência da escola, construindo ao mesmo tempo, uma vitalidade organizacional e uma consistente vantagem competitiva.

Nota-se, portanto, a importância e complexidade da gestão escolar por meio da compreensão de que a administração no contexto da educação é intrínseca à própria prática educativa, se constituindo como uma dimensão educacional (WITTMANN, 2000).

Dessa forma, uma gestão educacional amparada pelos princípios da teoria organizacional e gestão de conhecimento são requisitos essenciais para que a escola aprenda com seus próprios processos, desenvolva e compartilhe conhecimento, construa um ambiente colaborativo entre seus personagens e utilize ferramentas inovadoras que contribuirão para o cumprimento de suas metas, ou seja, se consolide como uma organização aprendente.

Nesse contexto, relacionando a gestão do conhecimento ao ambiente das escolas públicas, Forno, Uripia e Machado (2017, p.141) evidenciam que:

Os métodos de GC melhoram a qualidade de ensino pelo compartilhamento de experiência, e aplicação dos conhecimentos em práticas que incentivem a criatividade, a inovação, o senso crítico, a interpretação dos conhecimentos adquiridos para um saber libertador. Neste contexto, a escola não mais seria um ambiente estático, onde nada aconteceria, onde os alunos seriam apenas preenchidos de informações, mas um lugar de interpretação, de debates, de participação e de criação do conhecimento.

Percebe-se, portanto, que a mudança de paradigma das instituições públicas de ensino básico está vinculada a uma gestão profissional voltada a adoção de estratégias administrativas baseadas na aprendizagem organizacional e construção de conhecimento.

Reforçando nosso entendimento, Coelho (2011, p.14) discorre acerca da importância de uma gestão educacional profissional apta a adotar novos métodos e serviços que alavanquem a educação a outro patamar de competência e competitividade:

Estamos falando na necessidade de novos produtos e serviços educacionais à luz de cenários e tendências pedagógicas e por que não, mercadológicas. Estamos falando ainda de superar o paradigma de não considerar instituições de ensino como um “negócio” que precisa ser administrado para ter sucesso. Por fim, estamos falando de profissionalização em Gestão Educacional e Escolar.

Dessa forma, para fundamentar os procedimentos utilizados na presente pesquisa à luz da teoria organizacional e gestão do conhecimento é fundamental o entendimento de três pontos: os conceitos de dado, informação e conhecimento, a diferença entre projetos organizacionais mecanicistas e orgânicos e, por último, a estrutura da gestão de conhecimento nas organizações.

Inicialmente, é importante salientar que as definições de dado, informação e conhecimento são os marcos teóricos conceituais iniciais e primordiais que balizam as formulações, proposições e discussões a respeito da organização e gestão do conhecimento e informação (DRUMMOND, 2008).

Para Setzer (2015), dado é uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis, ou seja, pode ser determinado e depois reproduzido sem que se perceba a diferença, dessa forma, o dado se apresenta como uma entidade matemática puramente sintática.

Já Drummond (2008) define dados como simples observações sobre o estado do mundo que podem ser realizadas por pessoas ou tecnologias apropriadas, ou seja, o dado é algo sem significado, que independe do contexto e da assimilação por parte das pessoas.

Em relação ao conceito de informação, Setzer (2015) a caracteriza como uma abstração informal, ou seja, que não pode ser formalizada através de uma teoria lógica ou matemática, e que está na mente de alguém, representando algo significativo para essa pessoa.

Complementando esse conceito, Drucker (1988 apud DRUMMOND, 2008) caracteriza informação como dados dotados de relevância e propósito, salientando que são as pessoas que os dotam com esses atributos.

Por último, conhecimento pode ser caracterizado como uma abstração interior, pessoal, de algo que foi experimentado, vivenciado, por alguém, não podendo ser descrito, uma vez que aquilo que se descreve é a informação, desde que entendida, ou dado, não dependendo apenas de uma interpretação pessoal, como a informação, pois requer uma vivência do objeto do conhecimento (SETZER, 2015).

Ratificando o conceito de conhecimento, Drummond (2008, p.19), evidencia a participação ativa da pessoa humana:

O conhecimento representa a soma das experiências de uma pessoa e/ou organização e só existe na mente humana. Para que a informação se transforme em conhecimento, a intervenção ativa de seres humanos é condição sine qua non – e uma premissa dessa obra é que o conhecimento só existe na mente humana e na fronteira entre as mentes.

Sendo assim, entendemos que dado, informação e conhecimento são conceitos que se diferenciam e complementam na construção do conhecimento organizacional. Os dados são entes objetivos e sintáticos que podem ser interpretados pela mente humana para um certo propósito, gerando, assim, a informação. Já a experimentação e vivência humana da informação faz surgir o conhecimento.

Nesse contexto, Choo (2002 apud DRUMMOND, 2008, p. 20) relaciona dado, informação e conhecimento da seguinte forma:

[...] esses três elementos devem ser vistos e analisados da perspectiva de um continuum de valores fundamentalmente marcados pela contribuição humana crescente – processamento, gestão, ação, resultado, aprendizagem e retroalimentação.

Em relação a essa integração, chamada de continuum, Choo (2002 apud DRUMMOND, 2008, p. 20) conclui:

[...] o resultado do gerenciamento do continuum dado-informação-conhecimento é a capacitação organizacional para ações que gerem os resultados desejados no âmbito organizacional. O continuum é retroalimentado, uma vez que as ações e os resultados geram novos sinais e mensagens (novos dados a serem processados), repetidos ciclos de processamento de informações, e a criação de conhecimento que propicia aprendizagem e adaptação organizacional ao longo do tempo.

Portanto, a compreensão dos conceitos e da relação entre dado, informação e conhecimento é importante no contexto das instituições públicas de ensino básico, pois permite o desenvolvimento de ações que gerem os resultados pretendidos pela organização em um ciclo contínuo de aprendizagem, trazendo para a escola uma perspectiva de administração profissional e alinhada com os princípios da gestão do conhecimento.

A teoria organizacional fornece importante suporte para melhor compreender de que forma as organizações funcionam, afetam e são afetadas pelo ambiente em que se encontram, e na identificação da estrutura mais adequada para cada uma delas (JONES, 2001 apud CASAGRANDE; GAMBIRAGE; LIMA e SILVA, 2018). O segundo tópico essencial para a fundamentação da aplicação do nosso trabalho é a análise dos projetos organizacionais mecanicistas e orgânicos.

Nesse sentido, Daft (2014, p.30) evidencia a diferença entre essas duas estruturas organizacionais:

No geral, um projeto mecanicista significa que a organização é caracterizada pelas regras e procedimentos-padrão como máquinas e uma clara hierarquia de autoridade. As organizações são altamente formalizadas, além de centralizadas, com a maior parte das decisões tomadas na alta administração. Um projeto orgânico significa que a organização é mais solta, de fluxo livre e adaptativa. Com frequência, as normas e as regulamentações não estavam escritas ou, se estavam, eram aplicadas flexivelmente. As pessoas poderiam encontrar o próprio caminho pelo sistema para entender o que fazer. A hierarquia

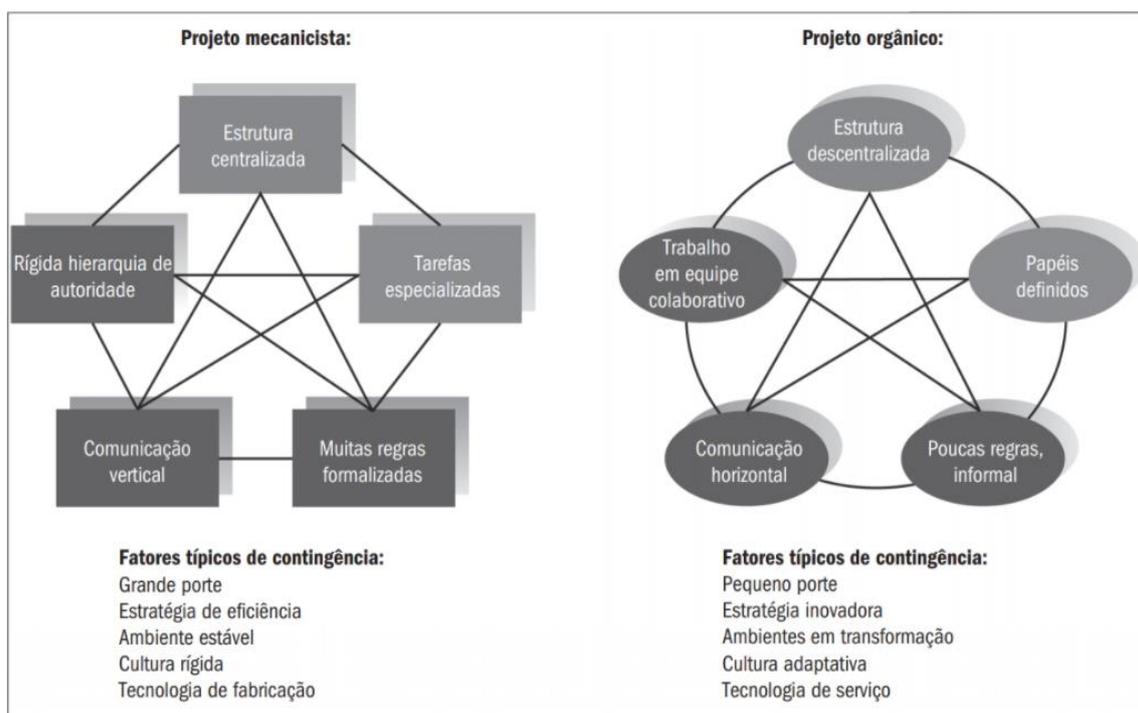
de autoridade era solta e confusa. A autoridade para a tomada de decisão é descentralizada

De forma semelhante, Casagrande, Gambirage, Lima e Silva (2018, p.1607) ratificam a diferença entre projetos mecanicistas e orgânicos:

A estrutura mecanicista é caracterizada por conter regras definidas, comunicação hierarquizada, controle e coordenação nos procedimentos e objetivos. Por outro lado, na estrutura orgânica predomina-se flexibilidade, informalidade, comunicação aberta, alta participação dos empregados, e o poder é descentralizado.

Daft (2014) resume a diferença entre as estruturas organizacionais mecanicistas e orgânicas com base em cinco elementos, ou seja, estrutura, tarefas, formalização, comunicação e hierarquia, conforme nos mostra a Figura 2:

Figura 2 – Diferenças entre projetos mecanicistas e orgânicos



Fonte: Daft (2014, p. 31)

Em relação a estrutura, o projeto mecanicista é caracterizado pela centralização, onde a autoridade de decisão está concentrada no topo da hierarquia organizacional, já o projeto orgânico tem por característica a descentralização, que empurra a tomada de decisões para os níveis mais baixos,

ou seja, na primeira estrutura o controle de atividades está com os supervisores e executivos superiores, na segunda, com os funcionários que são estimulados a trabalhar juntos entre si e com os clientes utilizando o discernimento para a tomada de decisões. No que concerne as tarefas, enquanto uma estrutura mecanicista atribui a uma pessoa um trabalho estritamente definido, uma estrutura orgânica oferece arbítrio e responsabilidades para uma pessoa conseguir um resultado ou atingir uma meta. No que diz respeito a formalização, enquanto uma estrutura mecanicista possui regras, regulamentos e procedimentos padrões, uma estrutura orgânica possui poucos sistemas de controles formais. Já em relação a comunicação, enquanto nos projetos mecanicistas evidencia-se uma perspectiva vertical, onde a informação transita do topo a base da hierarquia organizacional, nos projetos orgânicos percebe-se uma perspectiva horizontal, onde a informação flui em todas as direções, cruzando os níveis hierárquicos. Por último, no tocante a hierarquia, evidencia-se, nos projetos mecanicistas, que as atividades são organizadas pelas funções comuns da parte inferior à superior da organização, com pouca colaboração entre os departamentos, já nos projetos orgânicos, enfatiza-se a equipe de trabalho colaborativa a partir do fluxo de atividades entre os departamentos (DAFT, 2014).

Sendo assim, no contexto das instituições públicas de ensino básico, entendemos que a consolidação de uma estrutura organizacional orgânica, que prioriza o trabalho conjunto da equipe, atribuindo responsabilidades aos seus funcionários sem um sistema de controle formal e burocrático, além de estimular o compartilhamento de informações e desenvolvimento colaborativo de atividades, contribui para o desenvolvimento de organizações que aprendem e constroem conhecimento voltado para a tomada de decisões que as conduzirão para o cumprimento de suas próprias metas e objetivos.

O terceiro fundamento teórico que embasa a aplicação da presente pesquisa é a estrutura da gestão de conhecimento, que permite o desenvolvimento da trilha que percorre a criação de significados, a construção de conhecimento e a tomada de decisões nas organizações.

Refletindo sobre o fluxo da informação para a construção de decisões assertivas, Valentim (2003, p.4), define gestão do conhecimento como um

conjunto de estratégias para criar, adquirir, compartilhar e utilizar ativos de conhecimento, bem como estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de ideias, solução de problemas e tomada de decisão.

Nesse sentido, Melo (2003, p. 36) evidencia que

o objetivo da gestão do conhecimento é democratizar o acesso aos conhecimentos obtidos por indivíduos, seja qual for o meio escolhido pelo gestor, organizando, classificando e criando dispositivos para sua disseminação conforme o interesse e propósito de um grupo.

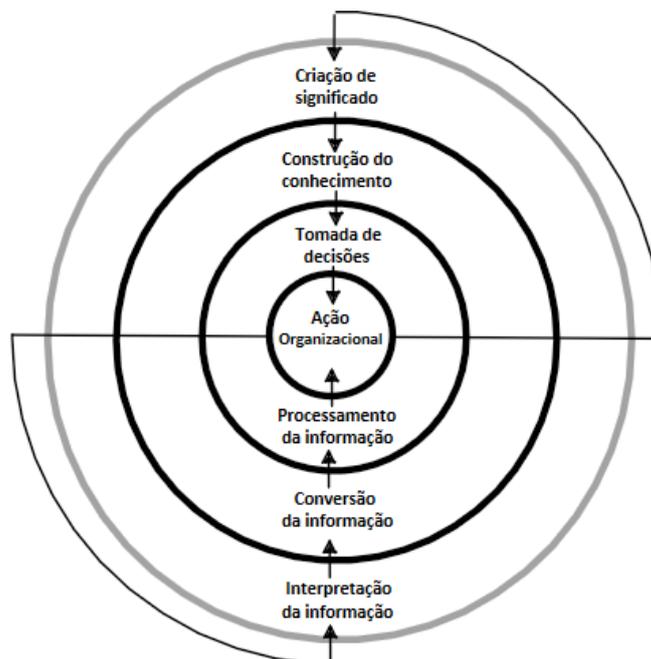
Dessa forma, entende-se por gestão do conhecimento o “processo que envolve a coleta, o processamento e a partilha de todo ativo de informação possuído pela empresa, com a finalidade de transformar-se em organização mais inteligente e competitiva” (ALENCAR; FONSECA, 2015, p.24).

Sendo assim, o uso da informação pelas organizações é essencial para a geração de ideias com potencial de resolver problemas e alcançar soluções de interesse geral que tornem a instituição mais inteligente e competitiva. Nesse contexto, a forma como as organizações utilizam a informação é questionada por Choo (2003, p.27):

Como as organizações usam a informação? Esta é uma pergunta muito mais difícil do que parece. A informação é um componente intrínseco de quase tudo que uma organização faz. Sem uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes e tecnologias de informação

Dessa maneira, Choo (2003), desenvolveu um esquema, visualizado na Figura 3, que representa a organização do conhecimento, nos mostrando que a criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões, enquanto arenas de uso da informação, são processos interligados que se alimentam mutuamente e oferecem uma visão holística do uso da informação.

Figura 3 - A organização do conhecimento



Fonte: Choo (2003, p. 31)

Em um nível geral, visualizamos a criação de significado, a construção do conhecimento e a tomada de decisões como três camadas concêntricas, em que cada camada interna produz os fluxos de informação para a camada externa adjacente. Choo (2003, p.30) nos explica como acontece o fluxo de informação representado na Figura 3:

Durante a fase de criação de significado, o principal processo de informação é a interpretação de notícias e mensagens sobre o ambiente. Os membros da organização devem decidir qual a informação é relevante e deve receber atenção. A partir de explicações da experiência passada, eles trocam e negociam seus pontos de vista até chegarem a uma interpretação consensual. Durante a construção do conhecimento, o principal processo de informação é a conversão do conhecimento. Por meio do diálogo e do discurso, os membros compartilham seus conhecimentos e articulam o que intuitivamente sabem por meio de metáforas, analogias, assim como de canais mais formais de comunicação. Durante a tomada de decisões, a principal atividade é o processamento e a análise da informação a partir das alternativas disponíveis, cujas vantagens e desvantagens são pesadas. Regras, rotinas e preferências orientam os membros na busca da informação e na avaliação das alternativas. Os três modos de uso da informação – interpretação, conversão e processamento – são processos sociais dinâmicos, que continuamente constituem e reconstituem significados, conhecimentos e ações.

As organizações que forem capazes de integrar eficientemente os processos de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões são consideradas organizações do conhecimento. Percebe-se, portanto, que as organizações do conhecimento são bem-informadas em relação ao seu ambiente e necessidades, construindo significados que contribuirão para o desenvolvimento e compartilhamento de conhecimentos que darão base para tomada de decisões assertivas em relação aos objetivos da organização.

Dessa forma, à luz das disciplinas fundamentais da aprendizagem organizacional e tomando por referências teóricas o ciclo contínuo entre dado, informação e conhecimento, as práticas organizacionais adotadas em projetos de estrutura orgânica e o fluxo de informação entre a criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões em organizações do conhecimento, o presente trabalho se propõe a realizar em escolas públicas do estado da Paraíba o mapeamento das competências presentes na matriz de referência do ENEM relativas à matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e dos alunos do terceiro ano do ensino médio.

Nas instituições públicas de ensino básico, todos os personagens que participam do processo de ensino-aprendizagem geram dados que podem ser coletados. A correta interpretação desses dados, geram informações que contribuirão para a construção de conhecimento da própria organização em um ciclo contínuo de processamento de informação e geração de conhecimento, propiciando aprendizagem e adaptação organizacional.

Nesse sentido, aplicando uma avaliação diagnóstica de matemática e suas tecnologias com os alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas da Paraíba, podemos coletar e interpretar os dados oriundos de seu desempenho, gerando informações que auxiliarão as instituições no desenvolvimento de conhecimentos que contribuirão para a aprendizagem organizacional.

Contudo, para consolidação de uma cultura de aprendizagem organizacional contínua que permita às instituições públicas de ensino básico o desenvolvimento e compartilhamento do conhecimento necessário para cumprimento de seus objetivos e metas, faz-se necessário a implementação de um projeto organizacional de estrutura orgânica.

Sendo assim, os funcionários das escolas de ensino público do estado da Paraíba devem ser estimulados a trabalhar juntos, com responsabilidade e poder de decisão desvinculados de um sistema de controle formal, onde a informação flui em todas as direções e níveis de hierarquia de forma colaborativa. A adoção de práticas oriundas das disciplinas de aprendizagem organizacional, tais como domínio pessoal, visão compartilhada, modelos mentais, aprendizagem em equipe e pensamento sistêmico aliadas a um projeto organizacional orgânico contribuirão para a construção e compartilhamento de conhecimento e, conseqüentemente, com o desenvolvimento das instituições enquanto organizações aprendentes.

Por fim, salientamos que as instituições públicas de ensino básico devem entender e integrar de maneira eficiente o fluxo de informação nos processos de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões para posicionamentos assertivos em relação a suas metas e objetivos.

Dessa forma, a partir do mapeamento por desempenho das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM, as equipes das escolas de ensino público do estado da Paraíba devem analisar o fluxo de informação. Durante a fase de criação de significado, a equipe deve interpretar e decidir de maneira conjunta quais informações são mais relevantes no processo de análise do desempenho das turmas e alunos. Já na fase de construção do conhecimento a equipe deve converter a informação percebida como importante em conhecimento a respeito da organização, a partir da experiência e prática profissional, identificando as razões e causas que explicam o desempenho analisado. Por último, na fase de tomada de decisões, os membros da equipe avaliarão as alternativas disponíveis para melhorar o desempenho das turmas e alunos de acordo com o conhecimento construído e compartilhado pela própria instituição, objetivando o cumprimento das metas traçadas.

A adoção de práticas e procedimentos que contribuem para a aprendizagem organizacional nas instituições públicas de ensino básico, permitindo sua evolução para organizações de interpretação, participação e criação de conhecimento está atrelada à inovação educacional. Nesse sentido, analisaremos no próximo capítulo como a tecnologia pode facilitar o processo de

ensino-aprendizagem, trazendo dinâmicas inovadoras para as instituições de ensino público.

2.3 Tecnologia como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem

O desenvolvimento tecnológico reformulou a prática e rotina de diversos segmentos da nossa sociedade. Economia, saúde, indústria e diversas outras áreas presentes em nossa realidade tem, atualmente, procedimentos completamente diferentes que os praticados há dez anos. Contudo, os métodos e práticas utilizados na educação continuam similares aos de algumas décadas atrás. Com a crescente utilização da tecnologia em todos esses setores, a educação deve caminhar no sentido de absorver as ferramentas tecnológicas que facilitam o papel dos personagens envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Nosso sistema educacional tem como alunos uma geração de nativos digitais, dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem deve se adequar ao contexto do seu público-alvo. A transmissão de conteúdos deve desvincular-se de sua forma tradicional, e, além de mostrar a aplicação da informação na prática cotidiana dos estudantes, deve aproveitar as tecnologias digitais como ponte facilitadora da comunicação de informação, estando, assim, em harmonia com a cultura tecnológica de seus alunos.

Nosso contato com estudantes do ensino fundamental 2 e ensino médio nos levou a perceber o interesse dessa nova geração pelas ferramentas tecnológicas que os cercam, nesse sentido, o uso da tecnologia para atrair a atenção do aluno e facilitar o processo de ensino-aprendizagem se mostrou uma temática relevante para nossa pesquisa.

Conforme relata Moran (2006, p.2),

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as

potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

Nessa perspectiva, Cardoso (2007) afirma que a evolução da tecnologia ofereceu, concomitantemente, novas possibilidades para o professor ensinar e para o aluno aprender, ao inserir na educação ferramentas pedagógicas para a construção do conteúdo de maneira inovadora e integradora.

Nesse sentido, Libâneo (2001) evidencia que os vínculos entre as práticas educativas e processos comunicativos estreitaram-se muito na sociedade contemporânea em consequência dos avanços tecnológicos na comunicação e na informática e a mudança no processo produtivo envolvendo novas qualificações, portanto, novas exigências educacionais.

Dessa forma, corrobora Bastos, Carvalho e Kruger (2000, p.15):

A educação em suas relações com a tecnologia pressupõe uma rediscussão de seus fundamentos em termos de desenvolvimento curricular e formação de professores, assim como a exploração de novas formas de incrementar o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, percebemos que a sociedade atual desfruta de ferramentas tecnológicas aptas a aumentar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem, rompendo os limites da sala de aula tradicional como único ambiente propício à aprendizagem. Contudo, os personagens envolvidos nesse processo devem ter suas ações, condutas e objetivos ressignificados para que em conjunto possam evoluir em harmonia com o desenvolvimento da educação e suas tecnologias.

Dessa maneira, o professor assume o papel de mediador entre as ferramentas oferecidas pelas novas tecnologias e as práticas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Ramos (2011) evidencia que o educador deve atuar como um mediador em um processo educacional colaborativo e interativo, orientando uma aprendizagem mediada pelas novas tecnologias, criando, assim, novas possibilidades para ensinar e aprender.

Relacionando essas novas ferramentas com o papel do professor, Brito, Castilho, Oliveira e Uehara (2009) afirmam que as novas tecnologias são importantes, pois, fazem parte do cotidiano docente e, se bem utilizadas, tornam

as aulas mais interessantes, podendo ser utilizadas como habilidades promotoras da aprendizagem individual.

Nesse contexto, a gestão escolar também desempenha papel essencial na consolidação de práticas pedagógicas e administrativas que contribuirão para o desenvolvimento da educação frente as novas tecnologias, melhorando, conseqüentemente, a performance das instituições de ensino. Ratificando esse entendimento, Coelho (2011, p.108) nos mostra que

Falar de Planejamento Estratégico em Educação é discutir caminhos para melhor administrar, entender sua missão e seu modus operandis. Um movimento onde se articula o passado, revaloriza-se o presente e protege-se o futuro com base em análises de ambientes – externo e interno com fins a garantir a melhor performance institucional no ambiente competitivo.

Sendo assim, o planejamento estratégico das instituições públicas de ensino básico, enquanto ferramenta de gestão que visa o desenvolvimento organizacional, deve promover a inovação de forma sistêmica em todos os seus processos. Nessa perspectiva, Coelho (2011, p. 101) afirma que

a inovação dentro do ambiente escolar é uma realidade que potencializa as práticas oferecidas, portanto, envolvem os serviços administrativos, educacionais e operacionais, sendo a aplicação em um, critério para a mudança em outro, ou seja, há uma interdependência entre as diversas atividades que a escola desempenha.

Dessa forma, inserindo inovação no contexto da gestão escolar Coelho (2001, p.111) conclui que

cabe à escola incentivar a inovação por meio da informação e do conhecimento, através da seleção e reflexão crítica da informação, formulando hipóteses criativamente e abrindo espaços à curiosidade a fim de que as informações que essa organização promove atinjam as mais diversas pessoas em prol da cidadania plena.

A partir do entendimento da importância do uso da tecnologia como ferramenta promotora do processo de ensino-aprendizagem e de uma gestão organizacional comprometida em desenvolver um planejamento educacional estratégico inovador, apresentamos os instrumentos desenvolvidos para a aplicação da presente pesquisa.

Para realizar o mapeamento das competências presentes na matriz de referência do ENEM relativas à matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e dos alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba, faz-se necessário tabular os dados oriundos de uma avaliação diagnóstica.

Com o uso da tecnologia, as avaliações escolares têm o potencial de gerar dados que irão se transformar em informações necessárias para a construção de conhecimento e tomada de decisões dentro das instituições de ensino público. Essa perspectiva inovadora oferece às organizações possibilidades de melhoria de desempenho que vão muito além do arquivamento de notas em espelhos.

Nesse sentido, com a utilização de softwares editores de planilhas, conseguimos tabular os erros e acertos de todas as questões de uma avaliação. Ao separar as questões de acordo com as competências de matemática e suas tecnologias, presentes na matriz de referência do ENEM, torna-se possível a determinação do índice de acerto de cada competência trabalhada.

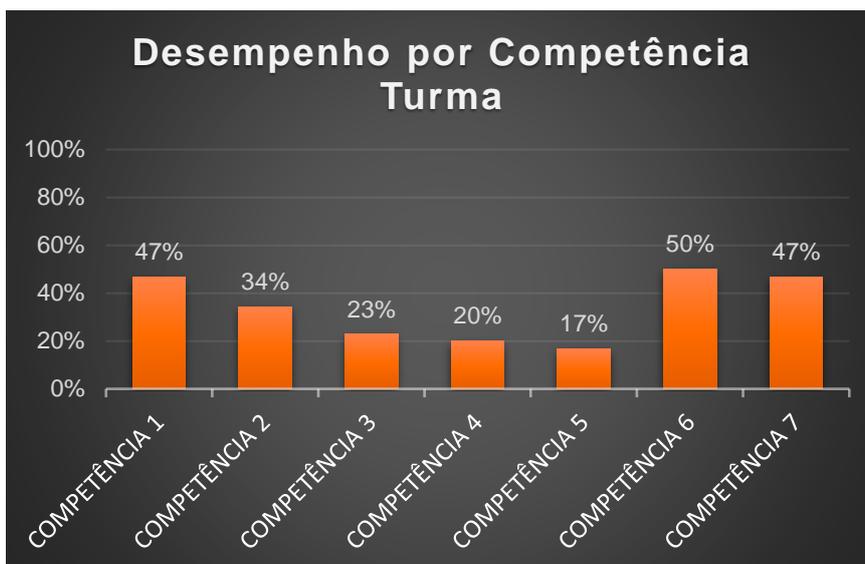
No Quadro 1, temos o modelo do instrumento de tabulação de dados construído para nossa pesquisa. Evidencia-se os acertos e erros de cinco alunos em seis questões de uma competência específica. A partir desses dados, conseguimos determinar o desempenho da turma e dos alunos de maneira individual em cada competência.

Quadro 1 - Modelo do instrumento de tabulação de dados

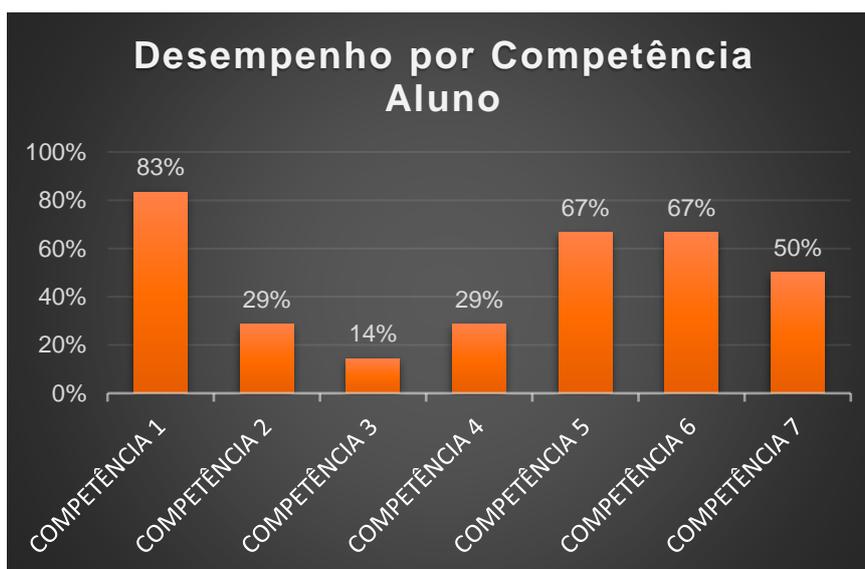
Identificação dos alunos	Resultado Competência 1					
	Aluno 1	1	0	1	1	1
Aluno 2	0	1	1	0	0	1
Aluno 3	0	0	0	0	1	0
Aluno 4	1	1	0	1	0	1
Aluno 5	0	0	1	0	0	0
	40%	40%	60%	40%	40%	60%
	47%					

Fonte: Elaboração própria (2021)

Com os dados tabulados, o editor de planilhas é capaz de gerar um gráfico que evidencia o desempenho das turmas e alunos, conforme visualizamos na Figura 4 e Figura 5, facilitando a análise e a gestão da informação por parte das equipes de escolas públicas do estado da Paraíba.

Figura 4 - Gráfico do desempenho por competência (Turma)

Fonte: Elaboração própria (2021)

Figura 5 - Gráfico do desempenho por competência (Individual)

Fonte: Elaboração própria (2021)

Evidencia-se, portanto, o caráter fundamental das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento e implementação de práticas que contribuem para a aprendizagem organizacional nas instituições de ensino público.

No próximo capítulo, analisaremos detalhadamente as competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM e a relação dessas competências com os conteúdos de matemática presentes no currículo do ensino médio.

2.4 A base nacional comum curricular e as competências de matemática e suas tecnologias na matriz de referência do exame nacional do ensino médio

O entendimento dos marcos legais que embasam a BNCC, a descrição das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM e a relação dessas competências com os respectivos conteúdos presentes no currículo do nosso ensino médio são fundamentais para a aplicação da presente pesquisa.

O artigo 205 da Constituição Federal de 1988 reconhece a educação como direito fundamental e dever do Estado e da família, enfatizando o papel de promoção e incentivo da sociedade:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2020, p. 109).

Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional determina no Inciso IV do seu Artigo 9º que cabe a União:

estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 2020, p. 13).

Dessa forma, a LDB retoma a temática da construção dos currículos e seus conteúdos mínimos em seu Artigo 26:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 2020, p. 20).

Nesse contexto, a Lei nº 13.005/2014 que promulgou o plano nacional de educação reafirma a necessidade de se

estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local (BRASIL, 2014, p.4).

Sendo assim, em 2017, com alteração da LDB em virtude da Lei 13.415/2017, determina-se a forma como o currículo do ensino médio será estruturado:

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I - linguagens e suas tecnologias;

II - matemática e suas tecnologias;

III - ciências da natureza e suas tecnologias;

IV - ciências humanas e sociais aplicadas; (BRASIL, 2020, p. 26)

Dessa maneira, a partir da BNCC, o Ministério da Educação desenvolve a Matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio, evidenciando as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas nas quatro áreas do conhecimento.

A presente pesquisa tem por objetivo realizar o mapeamento das competências presentes na matriz de referência do ENEM relativas à matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e dos alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba. O Quadro 2 nos mostra as competências e habilidades relacionadas a matemática e suas tecnologias:

Quadro 2 - Competências de matemática e suas tecnologias de acordo com a matriz de referência do ENEM

COMPETÊNCIA DE ÁREA 1 - CONSTRUIR SIGNIFICADOS PARA OS NÚMEROS NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E REAIS.
Habilidade 1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.
Habilidade 2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.
Habilidade 3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.
Habilidade 4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.
Habilidade 5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 2 - UTILIZAR O CONHECIMENTO GEOMÉTRICO PARA REALIZAR A LEITURA E A REPRESENTAÇÃO DA REALIDADE E AGIR SOBRE ELA.
Habilidade 6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.
Habilidade 7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.
Habilidade 8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.
Habilidade 9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.
COMPETÊNCIA DE ÁREA 3 - CONSTRUIR NOÇÕES DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA A COMPREENSÃO DA REALIDADE E A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO.
Habilidade 10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.
Habilidade 11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.
Habilidade 12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.
Habilidade 13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.
Habilidade 14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.
COMPETÊNCIA DE ÁREA 4 - CONSTRUIR NOÇÕES DE VARIAÇÃO DE GRANDEZAS PARA A COMPREENSÃO DA REALIDADE E A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO.
Habilidade 15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.
Habilidade 16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.
Habilidade 17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.
Habilidade 18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.
COMPETÊNCIA DE ÁREA 5 - MODELAR E RESOLVER PROBLEMAS QUE ENVOLVEM VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS OU TÉCNICO-CIENTÍFICAS, USANDO REPRESENTAÇÕES ALGÉBRICAS.
Habilidade 19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.
Habilidade 20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.
Habilidade 21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.
Habilidade 22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.
Habilidade 23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.
COMPETÊNCIA DE ÁREA 6 - INTERPRETAR INFORMAÇÕES DE NATUREZA CIENTÍFICA E SOCIAL OBTIDAS DA LEITURA DE GRÁFICOS E TABELAS, REALIZANDO PREVISÃO DE TENDÊNCIA, EXTRAPOLAÇÃO, INTERPOLAÇÃO E INTERPRETAÇÃO.
Habilidade 24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.
Habilidade 25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.
Habilidade 26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.
COMPETÊNCIA DE ÁREA 7 - COMPREENDER O CARÁTER ALEATÓRIO E NÃO-DETERMINÍSTICO DOS FENÔMENOS NATURAIS E SOCIAIS E UTILIZAR INSTRUMENTOS ADEQUADOS PARA MEDIDAS, DETERMINAÇÃO DE AMOSTRAS E CÁLCULOS DE PROBABILIDADE PARA INTERPRETAR INFORMAÇÕES DE VARIÁVEIS APRESENTADAS EM UMA DISTRIBUIÇÃO ESTATÍSTICA.

Habilidade 27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.
Habilidade 28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.
Habilidade 29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.
Habilidade 30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Fonte: Adaptado de Brasil (2009)

Com a intenção de facilitar o fluxo da informação nos processos de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir do mapeamento por desempenho das competências listadas acima, elaboramos o Quadro 3 que relaciona as competências da matriz de referência com os objetos de conhecimento (conteúdos) de matemática e suas tecnologias:

Quadro 3 - Relacionando competências e objetos de conhecimento

COMPETÊNCIAS DE ÁREA	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Competência 1	Matemática básica, sequências, progressão aritmética, progressão geométrica e análise combinatória.
Competência 2	Geometria plana, geometria espacial e geometria analítica.
Competência 3	Escalas, grandezas e medidas
Competência 4	Proporcionalidade
Competência 5	Equações e Funções
Competência 6	Matrizes, interpretação e inferência de dados
Competência 7	Probabilidade e estatística

Fonte: Elaboração própria (2021)

O entendimento dessa relação permitirá as equipes de escolas públicas do estado da Paraíba tomada de decisões assertivas em relação ao plano de ação que vise a melhoria do desempenho de suas turmas e alunos de forma

contínua, contribuindo, portanto, para o desenvolvimento dessas instituições de ensino público enquanto organizações que aprendem e compartilham conhecimento.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, caracterizaremos a pesquisa em relação aos objetivos, abordagem, natureza e método escolhido. Apresentamos o delineamento e procedimentos aplicados no trabalho e evidenciamos o campo e sujeitos de estudo.

3.1 Caracterização da pesquisa

Evidenciando o conceito de pesquisa, Gil (2018, p.1) nos mostra que

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo fornecer respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

Corroborando com esse entendimento, Ferrari (1974, p.171 apud LAKATOS; MARCONI, 2017, p.2) afirma que uma pesquisa tem por objetivo “tentar conhecer e explicar os fenômenos que ocorrem no mundo existencial”. Dessa forma, entendemos que pesquisa é o processo sistemático de busca de respostas ou soluções que podem ser aplicadas em nosso meio.

Em um mestrado profissional, somos estimulados a unir e sincronizar toda a base teórica trabalhada no currículo a nossa experiência e prática profissional com o objetivo de construir conhecimento e soluções para o desenvolvimento das organizações em que trabalhamos. Nesse sentido, Almeida, Fernandes e Francesconi (2019, p.21), concluem:

Podemos, então, dizer que a metodologia utilizada em cursos profissionais é uma ferramenta que parte do relato da experiência do pesquisador e da identificação do problema/oportunidade. Em seguida, ele estuda as teorias e práticas que possam contribuir para solucionar a sua questão prática. Quando o pesquisador alcança uma maturidade teórica a respeito de sua pesquisa, ele pode ir a campo para completá-la, empregando outros métodos e instrumentos para estudar a solução.

Para o cumprimento do objetivo geral desse trabalho, elaboramos um sistema de avaliação diagnóstica referente à matemática e suas tecnologias para ser aplicado em turmas do terceiro ano do ensino médio e delineamos um instrumento de tabulação de dados que gerou o mapeamento das respectivas competências presentes na matriz de referência do ENEM, a partir do desempenho das turmas e de cada aluno.

Dessa maneira, a presente pesquisa é caracterizada em relação aos seus objetivos como descritiva. De acordo com Gil (2018), as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno.

Em relação à abordagem, classificamos nossa pesquisa como quantitativa, uma vez que o instrumento de tabulação de dados delineado, permitiu a descrição e mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas do estado da Paraíba. Almeida, Fernandes e Francesconi (2019, p.61), discorrem acerca da abordagem metodológica da seguinte forma:

[...] de acordo com o tipo de investigação, a pesquisa poderá seguir a adoção de instrumentos qualitativos, quando houver a necessidade de se explorar mais detalhes, ou quantitativo, quando for mais abrangente e/ou quando houver a necessidade de se descrever o comportamento de uma população em relação a uma questão.

De natureza aplicada, a presente pesquisa buscou inserir no contexto educacional de escolas públicas do estado da Paraíba princípios e práticas da teoria organizacional à luz de uma gestão sistêmica do conhecimento gerado pela própria organização. Nesse sentido, Gil (2018) define pesquisa aplicada como aquela voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica.

Desse modo, o método que utilizamos no desenvolvimento do nosso trabalho foi a pesquisa participante. De acordo com Le Boterf (1984 apud GIL, 2018) a pesquisa participante tem como propósito auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas.

3.2 Delineamento e procedimentos da pesquisa

Ainda de acordo com Gil (2018), o delineamento de uma pesquisa participante é composto pelas seguintes fases: a) determinação das bases teóricas da pesquisa; b) definição das técnicas de coleta de dados; c) delimitação da região a ser estudada; d) organização do processo de pesquisa participante; e) preparação dos pesquisadores; f) elaboração do cronograma de atividades a serem realizadas.

Sendo assim, de acordo com os parâmetros que norteiam a pesquisa participante, a partir de uma metodologia descritiva quantitativa, delineamos o mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM de acordo com o desempenho das turmas e alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas pública da Paraíba, a partir do desenvolvimento e aplicação conjunta de um sistema de avaliação diagnóstica e um instrumento de tabulação de dados referentes aos índices de erros e acertos.

Inicialmente, elaboramos em conjunto com os professores de matemática das escolas participantes, uma avaliação diagnóstica (Apêndice A) com quarenta e cinco itens, abrangendo as sete competências de matemática e suas tecnologias. O Quadro 4 mostra a distribuição de itens por competências.

Quadro 4 – Distribuição de itens por competência

ITENS	COMPETÊNCIAS
1 - 6	Competência 1
7 - 13	Competência 2
14 - 20	Competência 3
21 - 27	Competência 4
28 - 33	Competência 5
34 - 39	Competência 6
40 - 45	Competência 7

Fonte: Elaboração própria (2021)

Com a avaliação sendo aplicada através da ferramenta *Google Forms*, desenvolvemos um instrumento de tabulação de dados que compara as

respostas dos alunos com o gabarito, atribuindo o valor 1 para as respostas corretas e o valor 0 para as respostas incorretas. Dessa forma, é possível calcular os índices de acertos geral e individual de cada uma das sete competências. O Quadro 5 nos mostra um recorte desse instrumento.

Quadro 5 – Recorte do instrumento de tabulação de dados

Identificação dos alunos	Competência 1					
	QUESTÃO 01	QUESTÃO 02	QUESTÃO 03	QUESTÃO 04	QUESTÃO 05	QUESTÃO 06
Aluno 1	A	A	A	C	D	E
Aluno 2	E	C	A	E	E	E
Aluno 3	B	A	D	E	D	C
Aluno 4	A	C	B	C	E	E
Aluno 5	B	B	A	E	C	A
	Resultado Competência 1					
Aluno 1	1	0	1	1	1	1
Aluno 2	0	1	1	0	0	1
Aluno 3	0	0	0	0	1	0
Aluno 4	1	1	0	1	0	1
Aluno 5	0	0	1	0	0	0
	40%	40%	60%	40%	40%	60%
	47%					

Fonte: Elaboração própria (2021)

A partir da definição dos índices de acertos geral e individual de cada competência, organizamos a estrutura da base de dados que gera o mapeamento por desempenho das turmas e alunos, evidenciada no Quadro 6.

Quadro 6 – Base de dados utilizada no mapeamento das turmas e alunos

Turma Única						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
47%	34%	23%	20%	17%	50%	47%

Alunos						
Aluno 1						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
83%	29%	14%	29%	67%	67%	50%
Aluno 2						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
50%	43%	0%	29%	0%	33%	33%
Aluno 3						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
17%	29%	57%	29%	17%	17%	33%
Aluno 4						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
67%	43%	43%	0%	0%	83%	100%
Aluno 5						
Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
17%	29%	0%	14%	0%	50%	17%

Fonte: Elaboração própria (2021)

Com o objetivo de impossibilitar qualquer tipo de consulta *online*, adaptamos a estrutura e as informações de cada item, construindo, portanto, um gabarito (Apêndice B) inédito para a avaliação diagnóstica.

Desenvolvidos os instrumentos necessários para o mapeamento das competências de acordo com o desempenho das escolas e alunos participantes, construímos um banco de itens oficiais do ENEM, agrupados de acordo com as sete competências presentes na matriz de referência do ENEM (Apêndice C) para ser utilizado como uma ferramenta no processo de melhoria de desempenho em relação às deficiências identificadas, uma vez que os alunos terão a oportunidade de estudar a resolução de todos os itens relacionados as suas competências com menores índices de acertos.

Nesse sentido, o próximo passo metodológico foi a aplicação da avaliação nas cinco escolas participantes. Além da orientação dos professores em relação à relevância e objetivos da pesquisa desde o início da nossa participação na dinâmica das escolas, desenvolvemos o vídeo 1 (Apêndice D) voltado aos alunos participantes da pesquisa, onde explicamos a relevância, justificativa e objetivos

do trabalho, orientando-os pedagogicamente em relação aos processos de identificação e melhoria de desempenho das principais deficiências em matemática e suas tecnologias.

Após a aplicação da avaliação e tabulação dos dados, cada aluno participante recebeu por e-mail, individualmente, o formulário evidenciando as respostas marcadas, o gabarito da avaliação, o mapa de desempenho individual, o link de acesso ao banco de itens oficiais do ENEM e a resolução da avaliação diagnóstica (Apêndice E).

Os professores e as equipes responsáveis pela gestão, receberam todos os dados e informações de suas respectivas escolas, tendo acesso à planilha de respostas do *Google Forms*, ao instrumento de tabulação de dados aplicado e aos mapas de desempenho geral e individual. Criamos um banco de dados (Apêndice F) que reúne os arquivos desenvolvidos em cada uma das cinco escolas que participaram da nossa pesquisa, evidenciando os mapas de desempenho individual dos 206 alunos participantes.

Vivenciados os processos de criação de significado a partir dos dados oriundos da avaliação e construção de conhecimento a partir do desenvolvimento dos mapas de desempenho, construímos, em conjuntos com as equipes de cada escola, um plano de ação para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Com o objetivo de destacar a importância de um projeto organizacional orgânico aliado a uma gestão de conhecimento preocupada em adotar práticas aprendentes em escolas públicas, desenvolvemos mais dois vídeos, o vídeo 2 (Apêndice G) relaciona os resultados, práticas metodológicas e fundamentação teórica desenvolvidos na presente pesquisa e o vídeo 3 (Apêndice H) demonstra a utilização do instrumento de tabulação de dados, podendo, ambos, serem utilizados como ferramentas de capacitações pedagógicas pelas escolas.

3.3 Campo e sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada em cinco escolas públicas do estado da Paraíba. O Quadro 7 informa a quantidade de turmas e alunos do terceiro ano do ensino médio.

Quadro 7 - Dados das instituições públicas participantes da pesquisa

INSTITUIÇÃO	TURMAS DE TERCEIRO ANO	ALUNOS DE TERCEIRO ANO
Escola 01	1	9
Escola 02	3	45
Escola 03	1	45
Escola 04	6	195
Escola 05	1	25

Fonte: Elaboração própria (2021)

Salientamos que o presente trabalho foi realizado durante a vigência da portaria nº 481 de 11 de maio de 2020 da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia do estado da Paraíba que estabeleceu, entre outras providências, em caráter de excepcionalidade e temporalidade, o regime especial de ensino, para fim da manutenção das atividades pedagógicas sem a presença de estudantes e professores nas dependências escolares, enquanto permanecerem as medidas de prevenção e combate ao COVID-19 (PARAÍBA, 2020).

Frente à realidade do regime especial de ensino, o uso da tecnologia de informação através de aplicativos e ferramentas que promovem a comunicação, ora por reuniões *online*, ora por grupos de trocas de mensagens, permitiu a nossa participação na dinâmica das escolas.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, apresentaremos os resultados obtidos através do percurso metodológico utilizado na pesquisa. Serão analisados os mapeamentos desenvolvidos, as competências e respectivos objetos do conhecimento com os menores índices de desempenho e os planos de ação construídos para cada uma das escolas participantes.

Considerando como matriculados os estudantes com efetiva frequência no período letivo, tivemos, para as cinco escolas, uma participação de 64% dos alunos, como nos mostra o Quadro 8.

Quadro 8 – Porcentagem de participação dos alunos na pesquisa

INSTITUIÇÃO	MATRICULADOS	PARTICIPANTES	PORCENTAGEM DE PARTICIPAÇÃO
Escola 01	9	5	55%
Escola 02	45	28	62%
Escola 03	45	16	35%
Escola 04	195	141	72%
Escola 05	25	16	64%
Total	319	206	64%

Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Analisando a média de acertos das escolas participantes, a partir do instrumento de tabulação de dados, desenvolvemos o mapeamento das competências de acordo com o desempenho geral, mostrado na Figura 6. Percebe-se que as competências 4 e 5 apresentaram os piores índices de desempenho, evidenciando, assim, que proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram suas maiores deficiências.

Figura 6 – Mapeamento das competências por desempenho geral das cinco escolas participantes



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

O mapeamento por desempenho geral das cinco escolas, evidencia que nenhuma competência alcançou um índice de acerto maior que 39%, estando a média de acerto por competência em aproximadamente 31%.

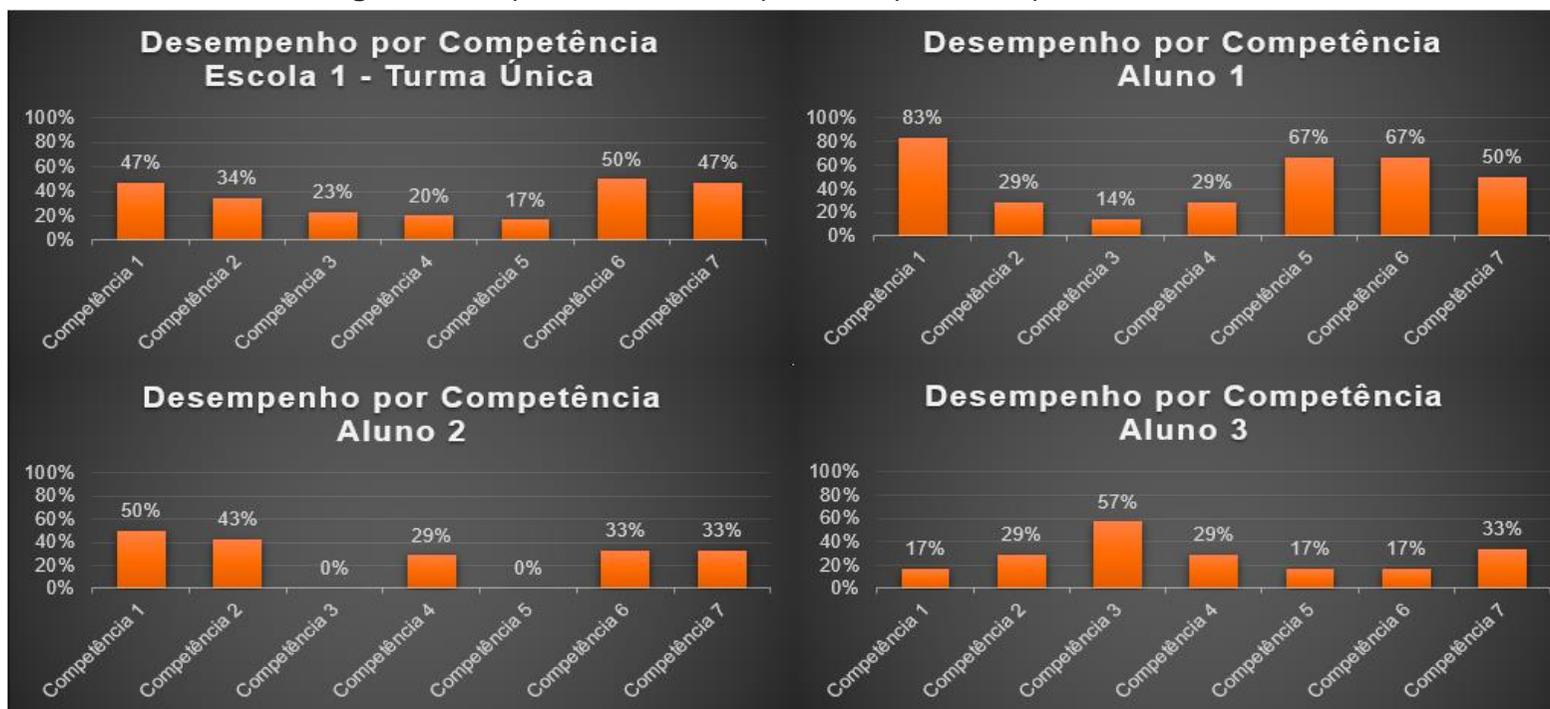
Dessa forma, como cada competência foi formada a partir de seis ou sete questões, essa porcentagem nos mostra que os alunos acertaram em média duas questões por competência.

Nas subseções seguintes, apresentaremos os resultados obtidos nas escolas participantes, evidenciando, além dos mapeamentos por desempenho das turmas e de uma amostra de seus alunos, o plano de ação para melhoria do desempenho em matemática adotado em cada uma.

4.1 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 1

A Escola 1 possui apenas uma turma de terceiro ano do ensino médio com nove alunos matriculados. Participaram da pesquisa cinco alunos. A Figura 7 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma Única e de uma amostra de alunos.

Figura 7 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 1



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Percebe-se que as competências 4 e 5 apresentaram os piores índices de desempenho, evidenciando que proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram as maiores deficiências.

Após os processos de criação de significado e construção de conhecimento a partir da avaliação diagnóstica, desenvolveu-se o plano de ação apresentado no Quadro 9 para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Quadro 9 – Plano de ação da Escola 1

MEDIDAS DIRECIONADAS AOS ALUNOS
Os alunos receberão por e-mail , de forma individual, após a realização da avaliação diagnóstica, as respostas dadas a cada item, mapas individuais de desempenho por competência, gabarito oficial da avaliação e o acesso ao banco de itens oficiais do ENEM.
Os alunos devem corrigir todos os itens incorretos e apresentar as resoluções aos professores em até sete dias a partir da divulgação do gabarito oficial.
Os alunos receberão a resolução comentada da prova no oitavo dia após a divulgação do gabarito oficial.
Os alunos devem analisar os seus mapas individuais de desempenho por competência e, de maneira continuada, estudar os itens oficiais do ENEM relativos às competências de menor desempenho.
MEDIDAS DIRECIONADAS À ESCOLA
A equipe da escola analisará o resultado de maneira conjunta, refletindo sobre o processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir dos resultados obtidos.
Os professores farão um nivelamento continuado das competências a partir da resolução das questões do banco de itens oficiais do ENEM.
Os professores repetirão a metodologia utilizada na pesquisa, após o nivelamento, a partir da aplicação de outra avaliação diagnóstica com as turmas do terceiro ano para comparar os resultados.

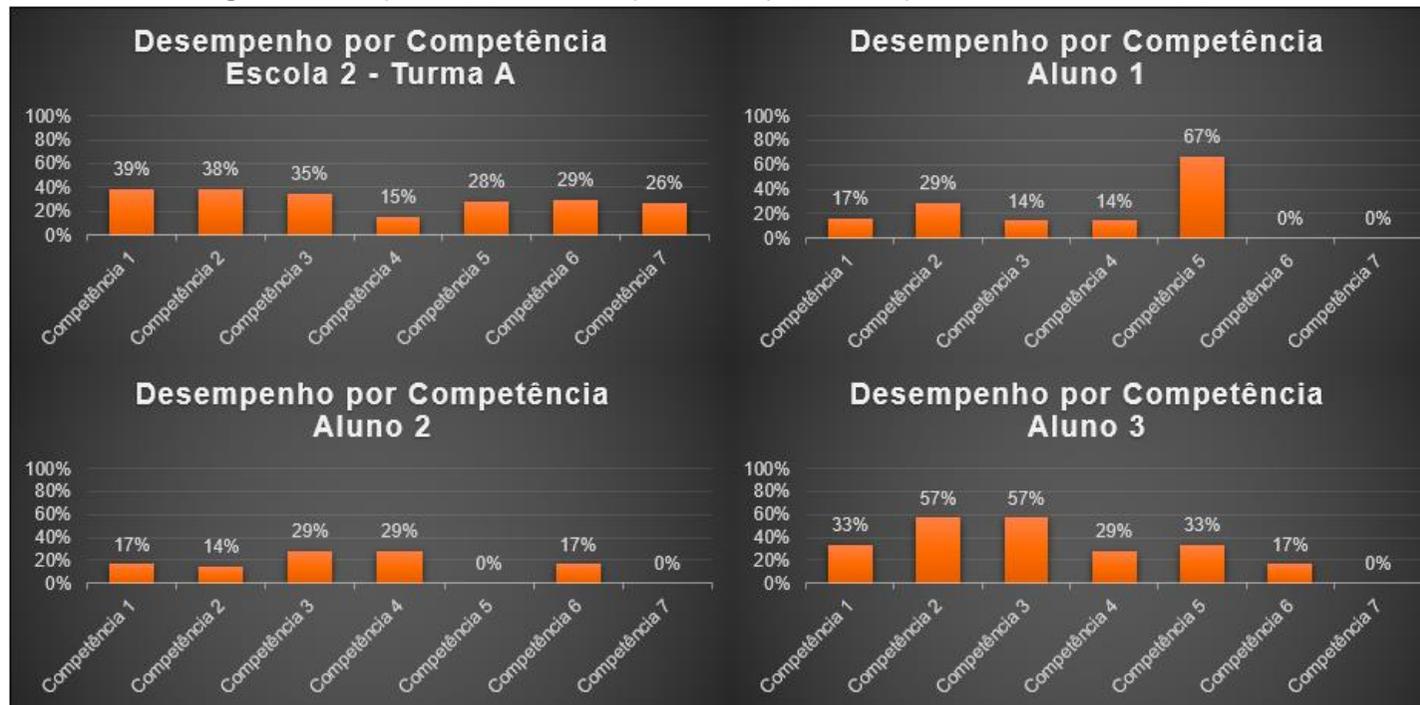
Fonte: Elaboração própria (2021)

O plano de ação será acompanhado pelos professores de matemática em conjunto com a gestão da Escola 1 até a realização do ENEM 2021.

4.2 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 2

A Escola 2 possui três turmas de terceiro ano do ensino médio com quarenta e cinco alunos matriculados. Participaram da pesquisa vinte e oito alunos, sendo doze da Turma A, doze da Turma B e quatro da Turma C. A Figura 8 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma A e de uma amostra de alunos dessa turma.

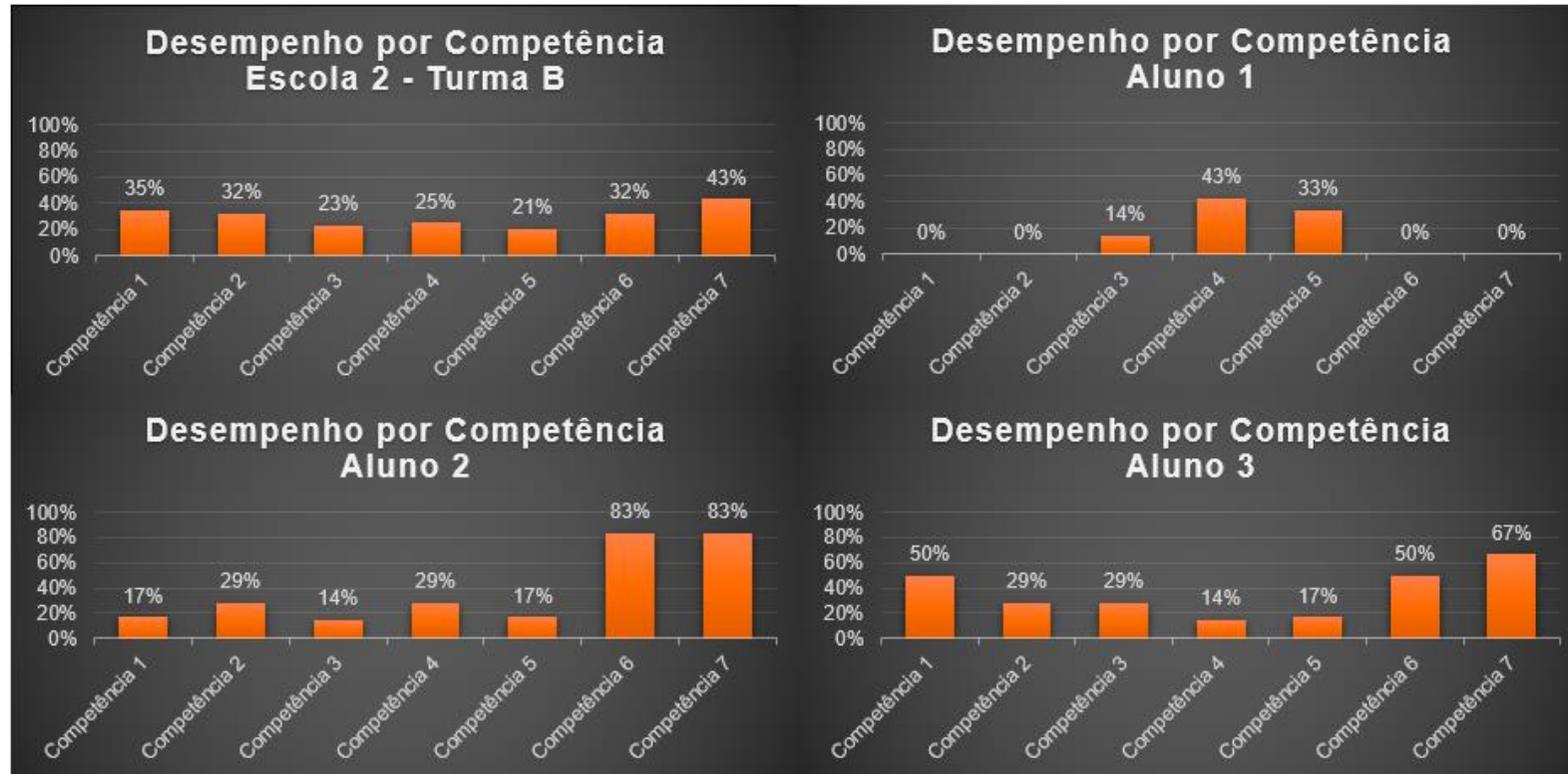
Figura 8 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma A



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 9 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma B e de uma amostra de alunos dessa turma.

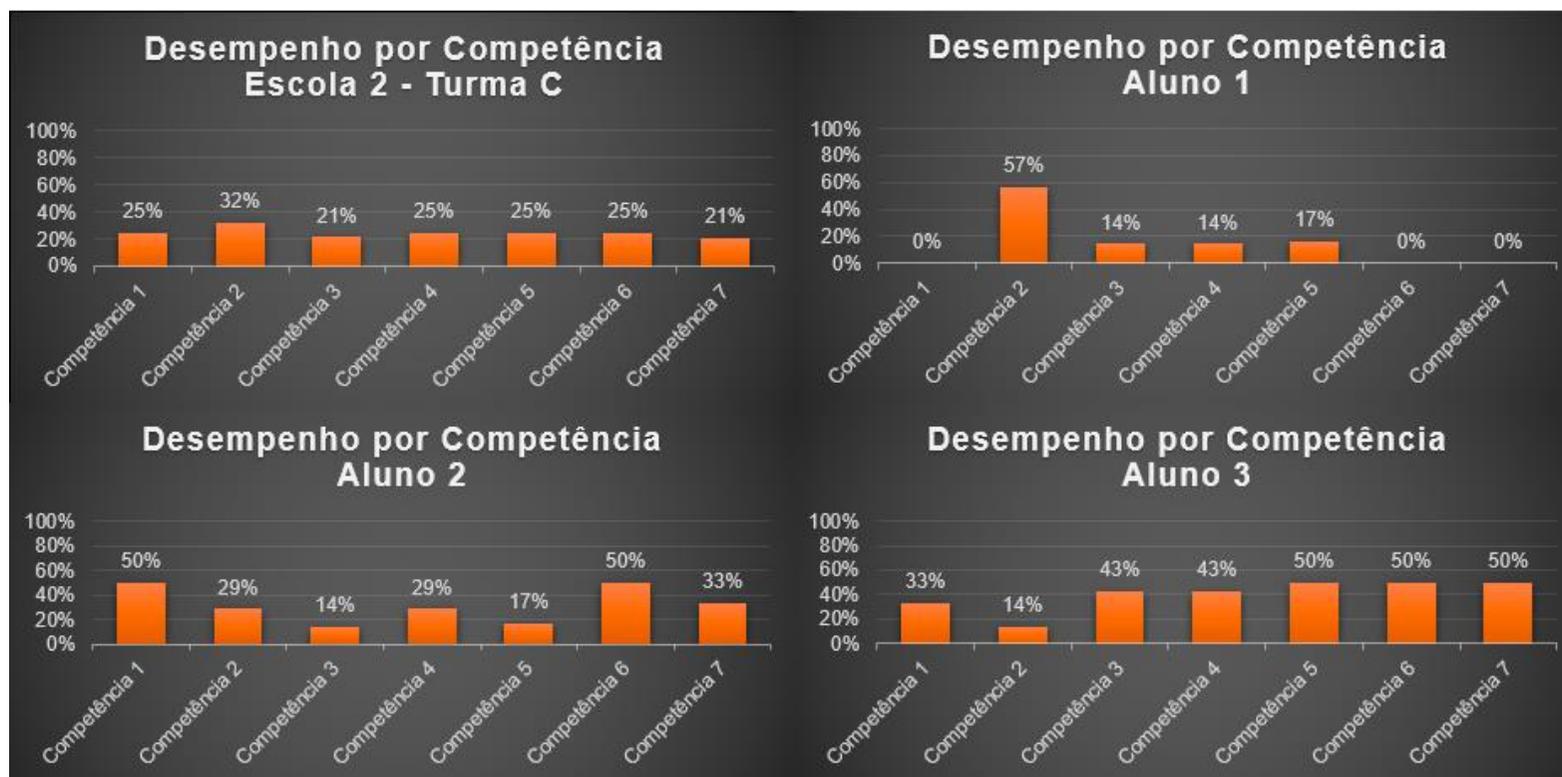
Figura 9 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma B



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 10 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma C e de uma amostra de alunos dessa turma.

Figura 10 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 2 – Turma C



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Percebe-se, de forma geral, que semelhante à Escola 1, as competências 4 e 5 apresentaram os piores índices de desempenho na Escola 2, evidenciando que proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram as maiores deficiências.

Após os processos de criação de significado e construção de conhecimento a partir da avaliação diagnóstica, desenvolveu-se o plano de ação apresentado no Quadro 10 para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Quadro 10 – Plano de ação da Escola 2

MEDIDAS DIRECIONADAS AOS ALUNOS
Os alunos receberão por e-mail , de forma individual, após a realização da avaliação diagnóstica, as respostas dadas a cada item, mapas individuais de desempenho por competência, gabarito oficial da avaliação e o acesso ao banco de itens oficiais do ENEM.
Os alunos devem corrigir todos os itens incorretos e apresentar as resoluções aos professores em até sete dias a partir da divulgação do gabarito oficial.
Os alunos receberão a resolução comentada da prova no oitavo dia após a divulgação do gabarito oficial.
Os alunos devem analisar os seus mapas individuais de desempenho por competência e, de maneira continuada, estudar os itens oficiais do ENEM relativos às competências de menor desempenho.
MEDIDAS DIRECIONADAS À ESCOLA
A equipe da escola analisará o resultado de maneira conjunta, refletindo sobre o processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir dos resultados obtidos.
Os professores irão priorizar como atividades para os alunos a resolução dos itens oficiais do ENEM das competências 4 e 5.
Os professores utilizarão o banco de itens oficiais do ENEM para o desenvolvimento de avaliações diagnósticas contínuas.

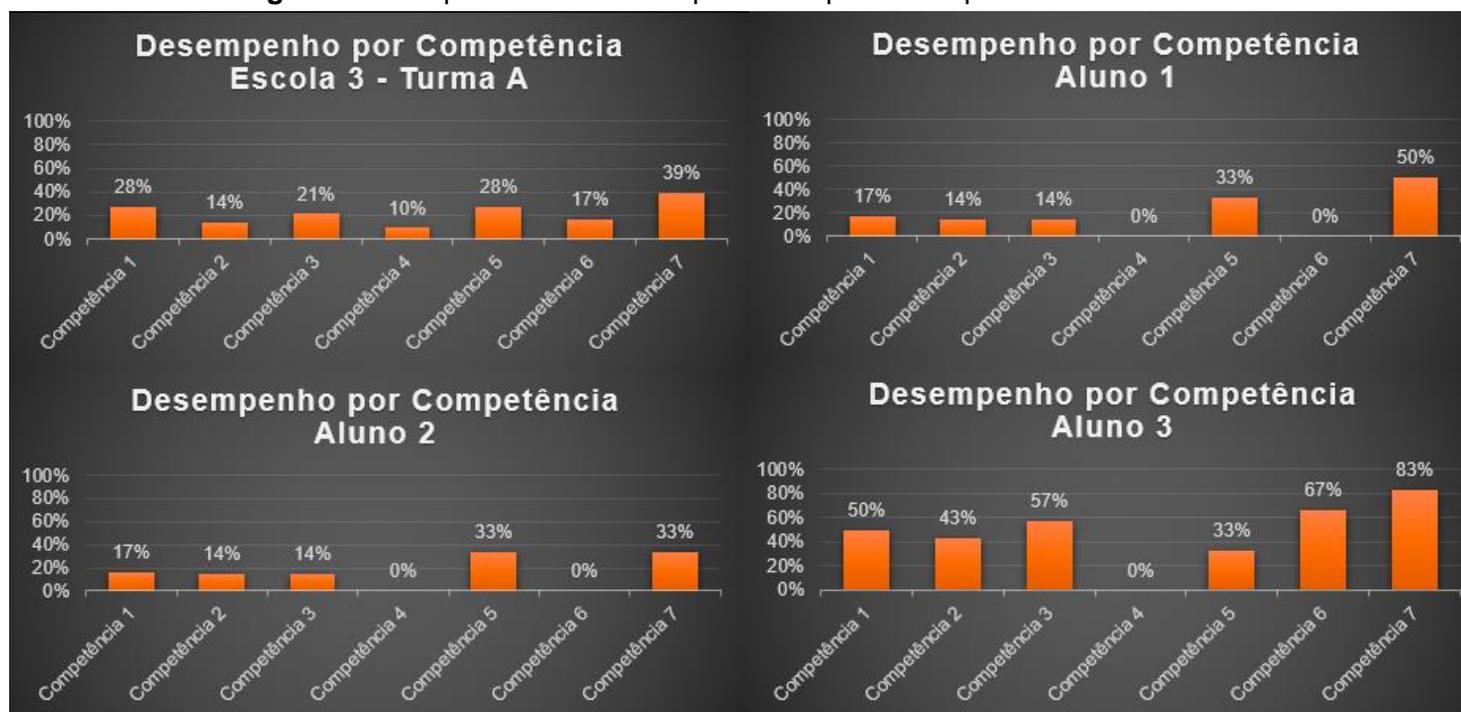
Fonte: Elaboração própria (2021)

O plano de ação será acompanhado pelos professores de matemática em conjunto com a gestão da Escola 2 até a realização do ENEM 2021.

4.3 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 3

A Escola 3 possui três turmas de terceiro ano do ensino médio com quarenta e cinco alunos matriculados. Participaram da pesquisa dezesseis alunos, sendo seis da Turma A, oito da Turma B e dois da Turma C. A Figura 11 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma A e de uma amostra de alunos dessa turma.

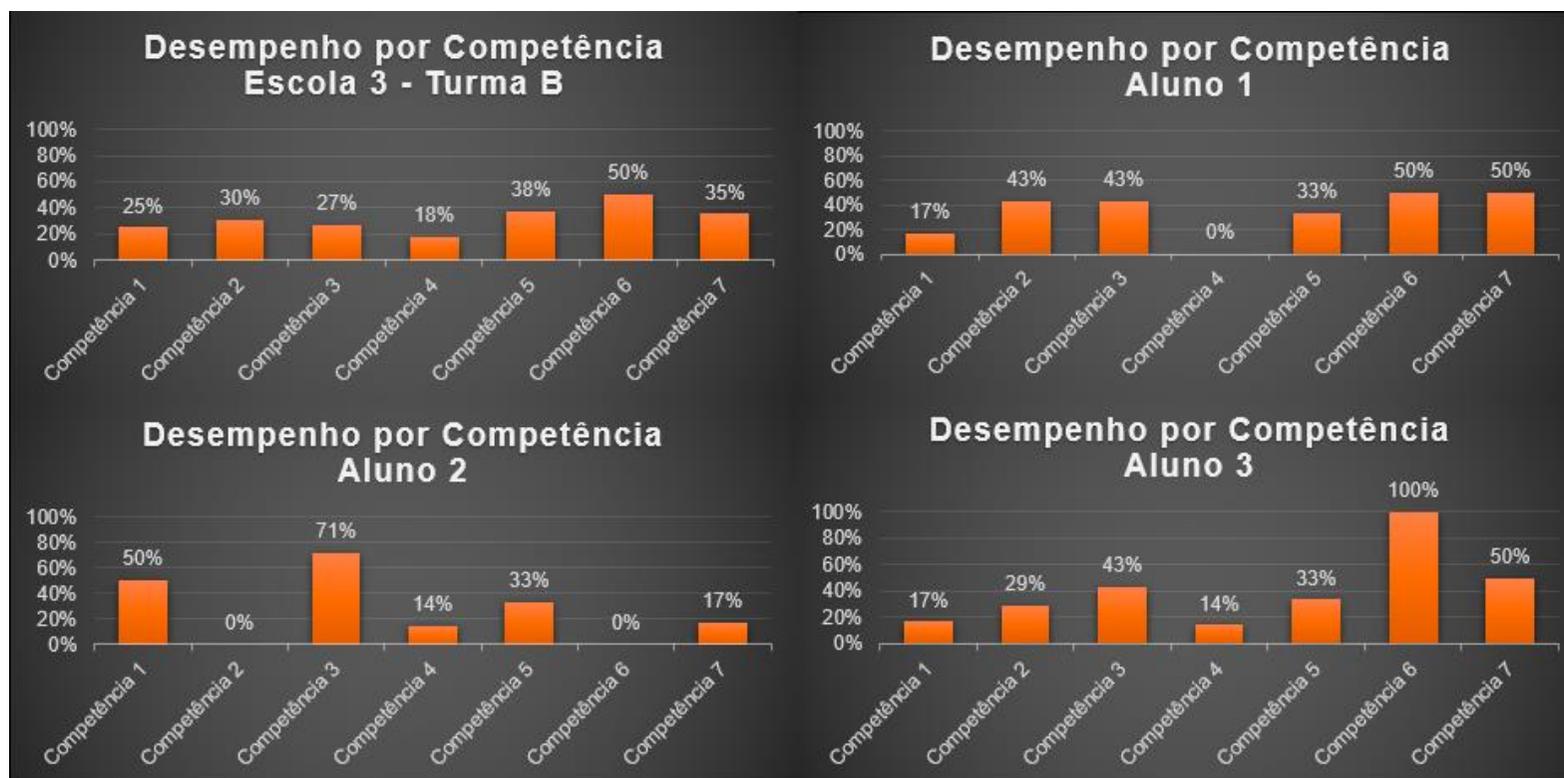
Figura 11 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma A



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 12 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma B e de uma amostra de alunos dessa turma.

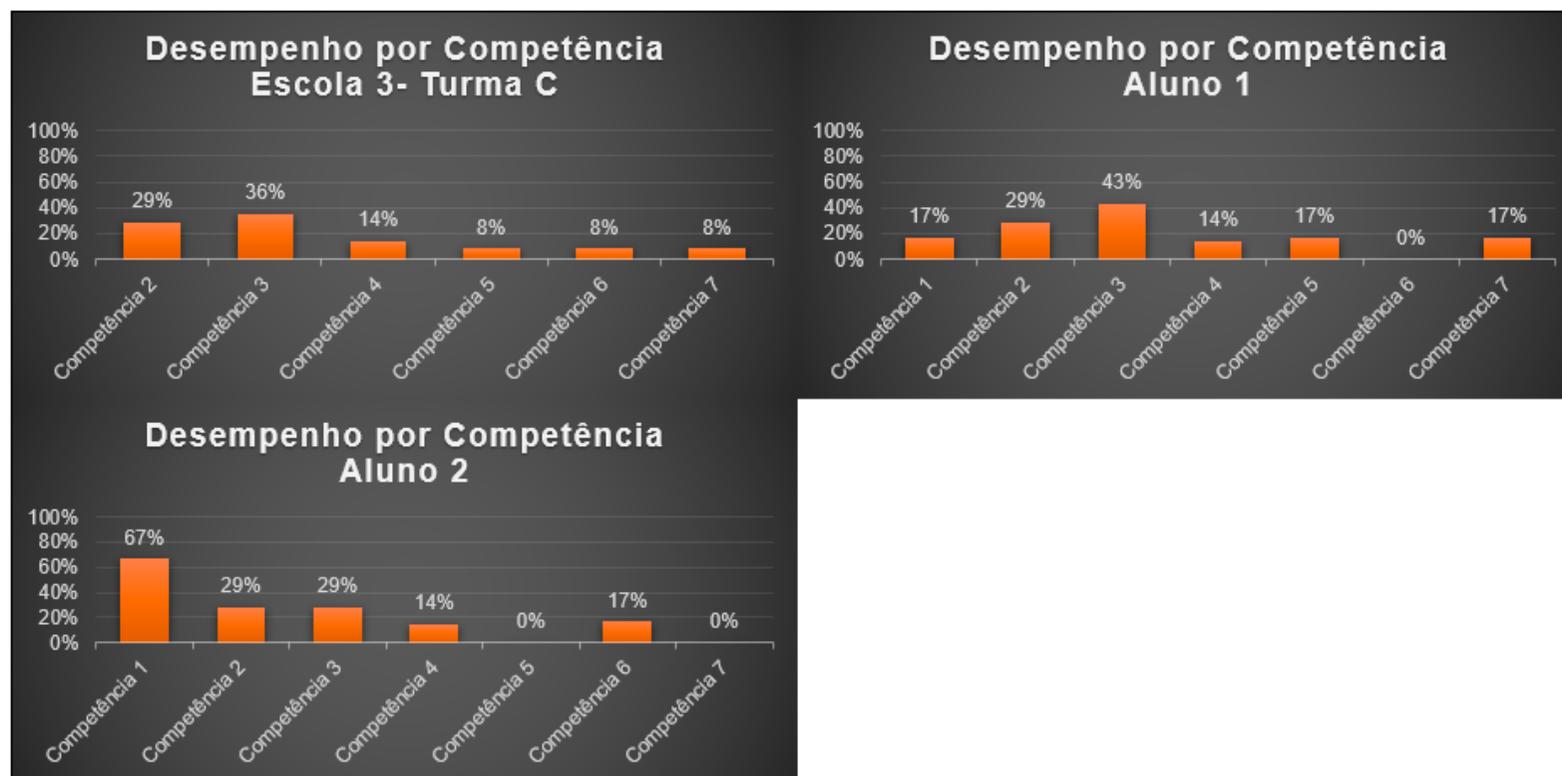
Figura 12 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma B



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 13 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma C e dos alunos participantes dessa turma.

Figura 13 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 3 – Turma C



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Nota-se, no geral, que seguindo o padrão das escolas anteriores, as competências 4 e 5 apresentaram os piores índices de desempenho na Escola 3, evidenciando que proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram as maiores deficiências.

Após os processos de criação de significado e construção de conhecimento a partir da avaliação diagnóstica, desenvolveu-se o plano de ação apresentado no Quadro 11 para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Quadro 11 – Plano de ação da Escola 3

MEDIDAS DIRECIONADAS AOS ALUNOS
Os alunos receberão por e-mail , de forma individual, após a realização da avaliação diagnóstica, as respostas dadas a cada item, mapas individuais de desempenho por competência, gabarito oficial da avaliação e o acesso ao banco de itens oficiais do ENEM.
Os alunos devem corrigir todos os itens incorretos e apresentar as resoluções aos professores em até sete dias a partir da divulgação do gabarito oficial.
Os alunos receberão a resolução comentada da prova no oitavo dia após a divulgação do gabarito oficial.
Os alunos devem analisar os seus mapas individuais de desempenho por competência e, de maneira continuada, estudar os itens oficiais do ENEM relativos às competências de menor desempenho.
MEDIDAS DIRECIONADAS À ESCOLA
A equipe da escola analisará o resultado de maneira conjunta, refletindo sobre o processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir dos resultados obtidos.
Os professores farão um nivelamento das competências a partir da resolução das questões oriundas do banco de itens oficiais do ENEM.
Os professores aplicarão a metodologia utilizada na pesquisa nas turmas do primeiro e segundo anos do ensino médio.

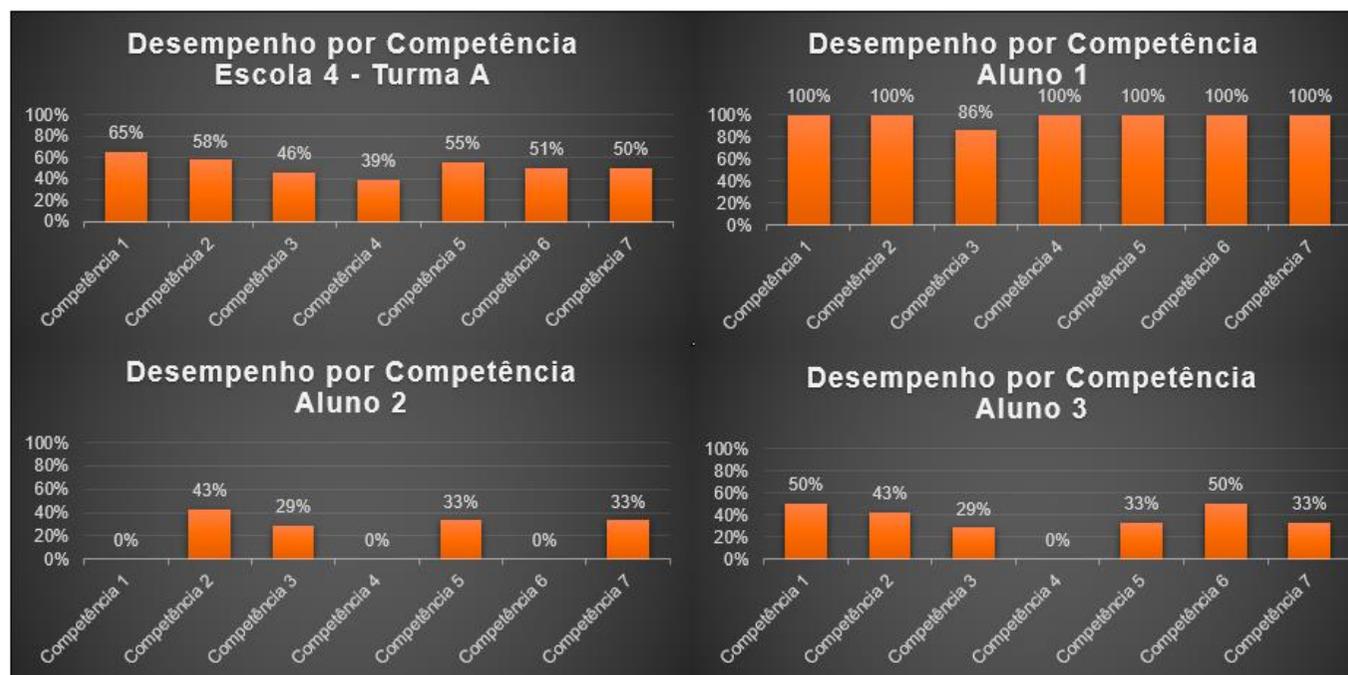
Fonte: Elaboração própria (2021)

O plano de ação será acompanhado pelos professores de matemática em conjunto com a gestão da Escola 3 até a realização do ENEM 2021.

4.4 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 4

A Escola 4 possui seis turmas de terceiro ano do ensino médio com cento e noventa e cinco alunos matriculados. Participaram da pesquisa cento e quarenta e um alunos, sendo vinte e cinco das Turma A e B, vinte e seis da Turma C, vinte e quatro da turma D, dezoito da turma E e vinte e três da turma F. A Figura 14 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma A e de uma amostra de alunos dessa turma.

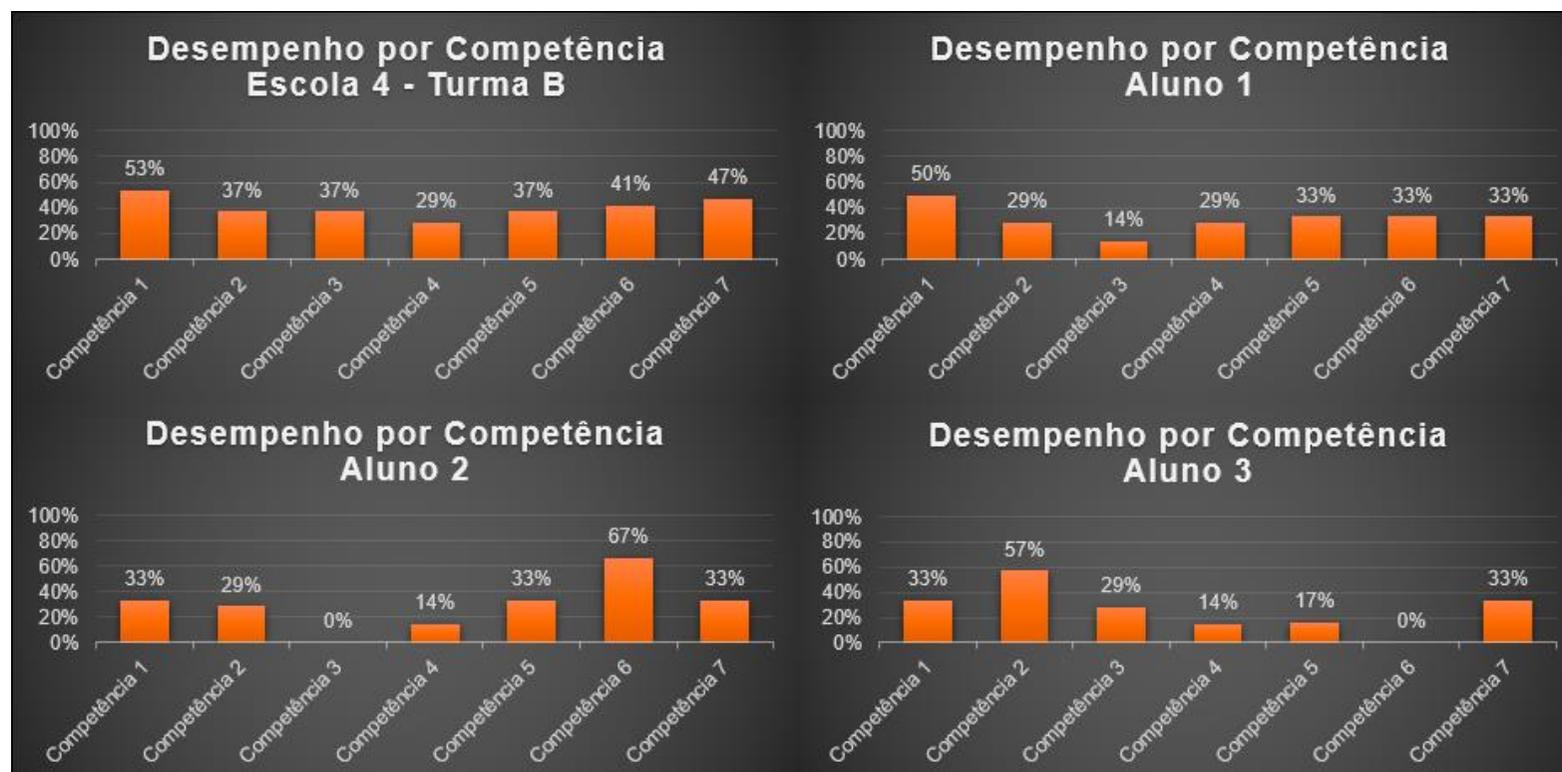
Figura 14 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma A



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 15 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma B e de uma amostra de alunos dessa turma.

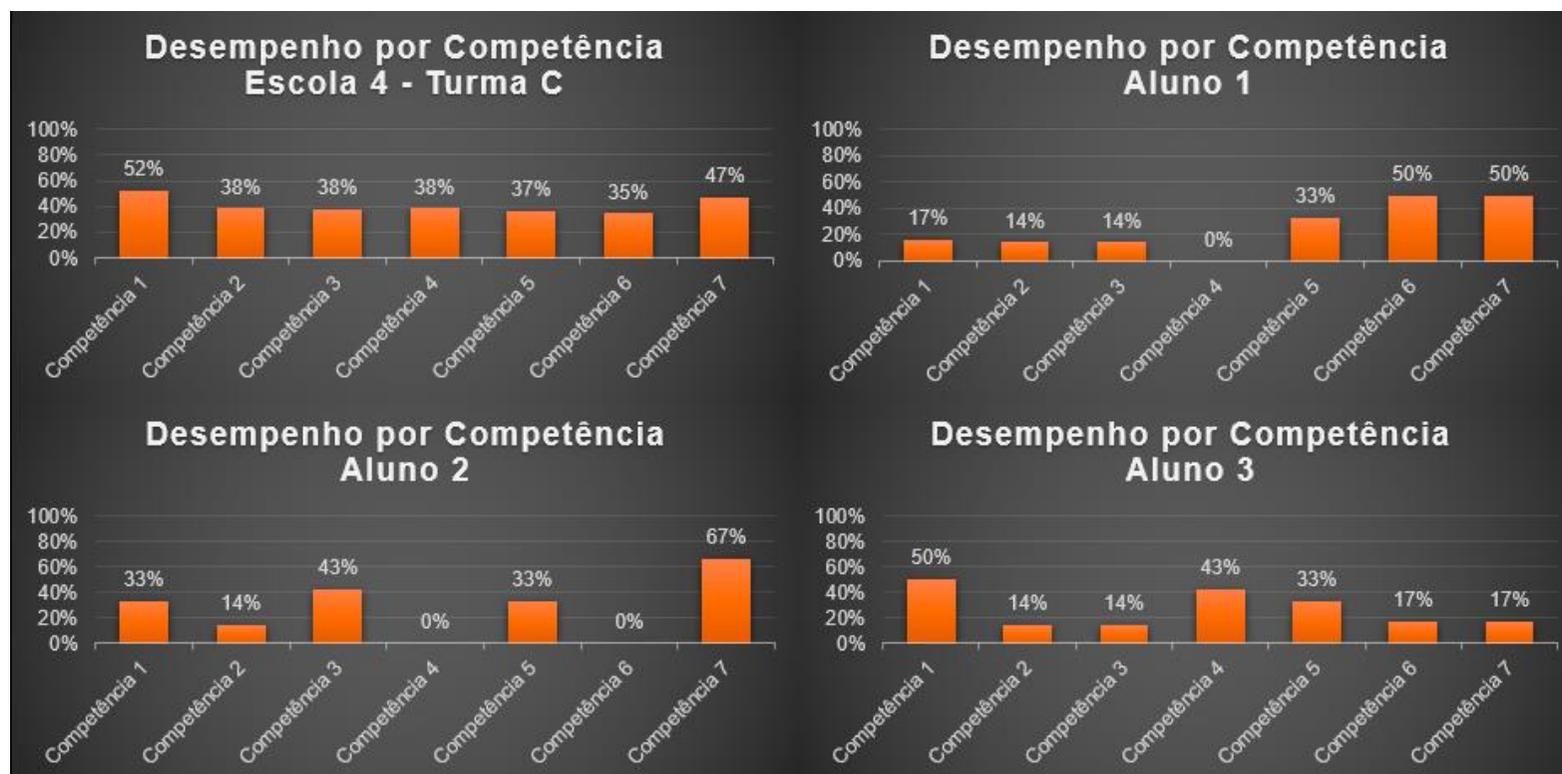
Figura 15 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma B



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 16 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma C e dos alunos participantes dessa turma.

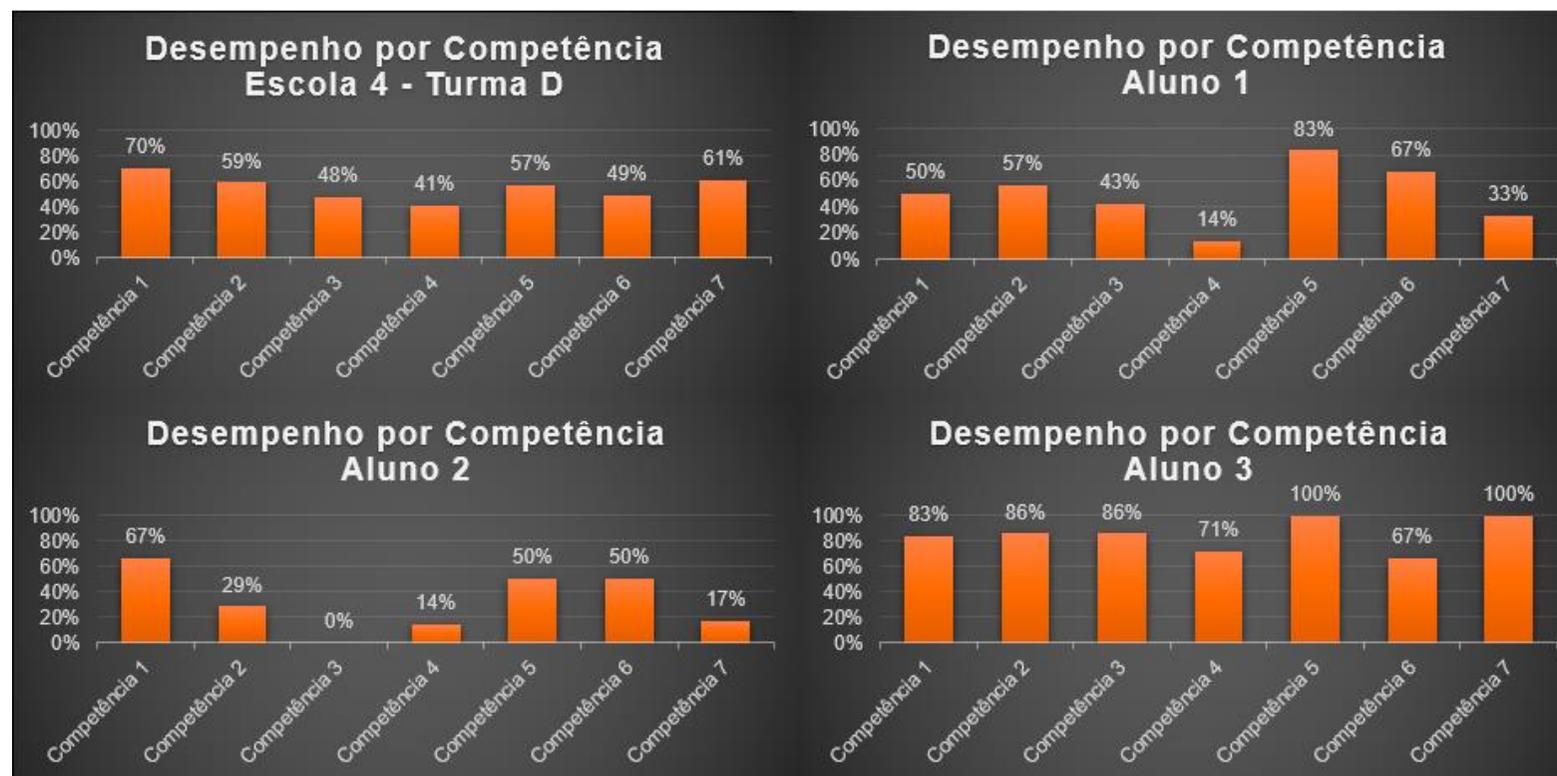
Figura 16 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma C



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 17 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma D e de uma amostra de alunos dessa turma.

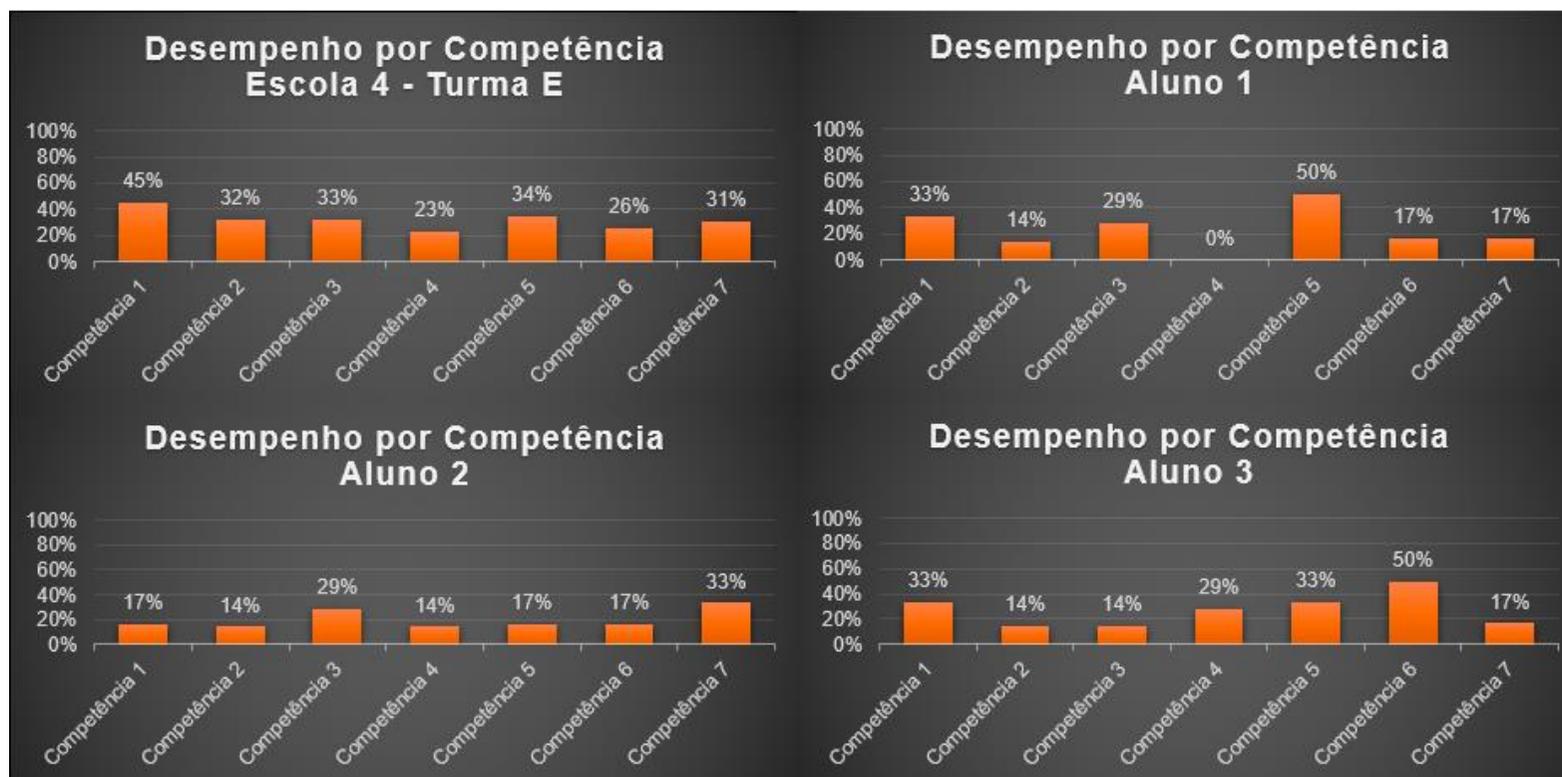
Figura 17 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma D



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 18 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma E e de uma amostra de alunos dessa turma.

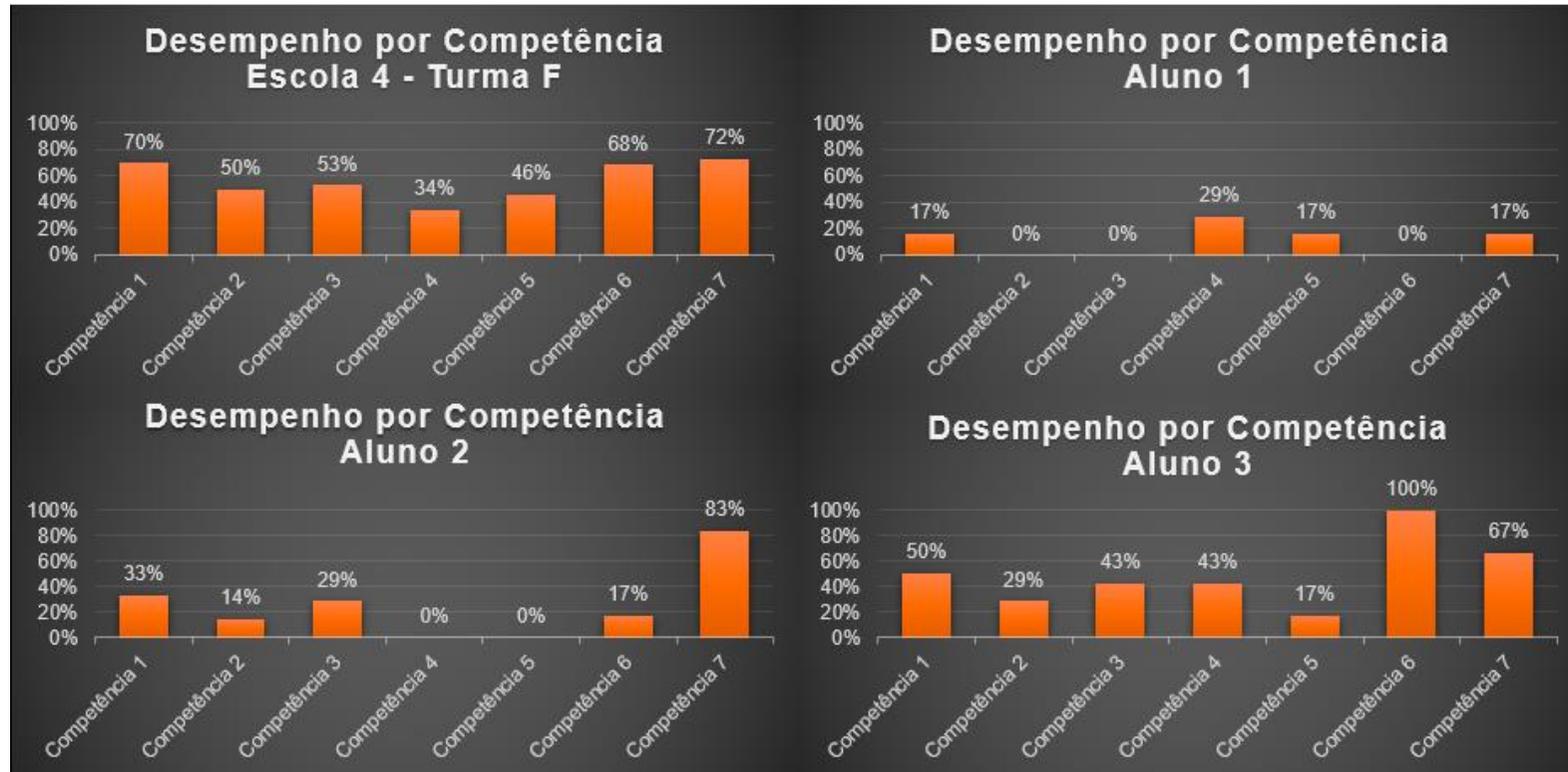
Figura 18 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma E



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

A Figura 19 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma F e de uma amostra de alunos dessa turma.

Figura 19 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 4 – Turma F



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Da mesma maneira que as escolas anteriores, a Escola 4 apresentou os piores índices de desempenho nas competências 4 e 5, evidenciando que proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram as maiores deficiências.

Após os processos de criação de significado e construção de conhecimento a partir da avaliação diagnóstica, desenvolveu-se o plano de ação apresentado no Quadro 12 para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Quadro 12 – Plano de ação da Escola 4

MEDIDAS DIRECIONADAS AOS ALUNOS
Os alunos receberão por e-mail , de forma individual, após a realização da avaliação diagnóstica, as respostas dadas a cada item, mapas individuais de desempenho por competência, gabarito oficial da avaliação e o acesso ao banco de itens oficiais do ENEM.
Os alunos devem corrigir todos os itens incorretos e apresentar as resoluções aos professores em até sete dias a partir da divulgação do gabarito oficial.
Os alunos receberão a resolução comentada da prova no oitavo dia após a divulgação do gabarito oficial.
Os alunos devem analisar os seus mapas individuais de desempenho por competência e, de maneira continuada, estudar os itens oficiais do ENEM relativos às competências de menor desempenho.
MEDIDAS DIRECIONADAS À ESCOLA
A equipe da escola analisará o resultado de maneira conjunta, refletindo sobre o processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir dos resultados obtidos.
Os professores farão um nivelamento das competências a partir da resolução das questões oriundas do banco de itens oficiais do ENEM.
Os professores utilizarão o banco de itens oficiais do ENEM para o desenvolvimento de avaliações diagnósticas contínuas.

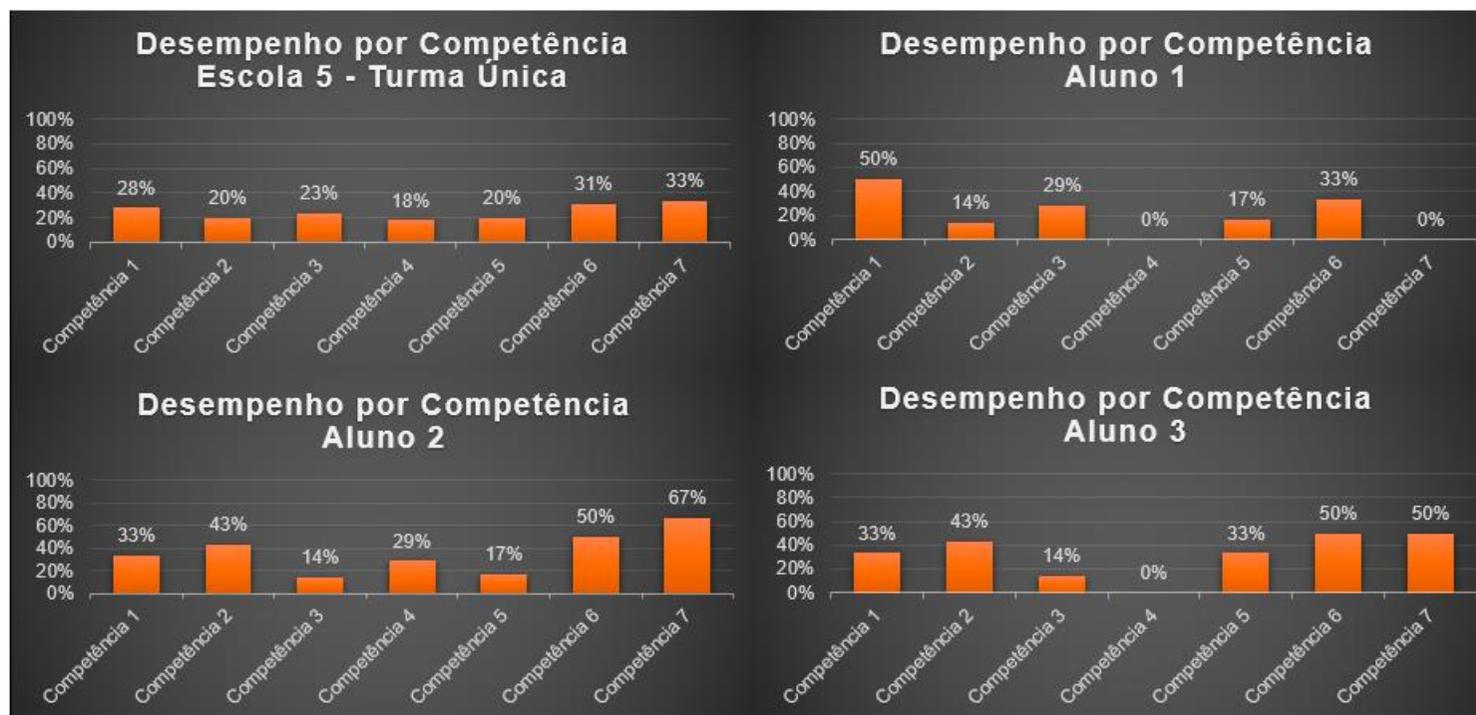
Fonte: Elaboração própria (2021)

O plano de ação será acompanhado pelos professores de matemática em conjunto com a gestão da Escola 4 até a realização do ENEM 2021.

4.4 Mapeamento das competências e Plano de ação da Escola 5

A Escola 5 possui apenas uma turma de terceiro ano do ensino médio com vinte e cinco alunos matriculados. Participaram da pesquisa dezesseis alunos. A Figura 20 apresenta o mapeamento por desempenho da Turma Única e de uma amostra de alunos.

Figura 20 – Mapeamento das competências por desempenho da Escola 5



Fonte: Dados de pesquisa (2021)

Percebe-se que as competências 2,4 e 5 apresentaram os piores índices de desempenho, evidenciando que geometria plana, geometria espacial, geometria analítica, proporcionalidade, equações e funções são os objetos de conhecimento que os alunos demonstraram as maiores deficiências.

Após os processos de criação de significado e construção de conhecimento a partir da avaliação diagnóstica, desenvolveu-se o plano de ação apresentado no Quadro 13 para colocar em prática as decisões tomadas com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.

Quadro 13 – Plano de ação da Escola 5

MEDIDAS DIRECIONADAS AOS ALUNOS
Os alunos receberão por e-mail , de forma individual, após a realização da avaliação diagnóstica, as respostas dadas a cada item, mapas individuais de desempenho por competência, gabarito oficial da avaliação e o acesso ao banco de itens oficiais do ENEM.
Os alunos devem corrigir todos os itens incorretos e apresentar as resoluções aos professores em até sete dias a partir da divulgação do gabarito oficial.
Os alunos receberão a resolução comentada da prova no oitavo dia após a divulgação do gabarito oficial.
Os alunos devem analisar os seus mapas individuais de desempenho por competência e, de maneira continuada, estudar os itens oficiais do ENEM relativos às competências de menor desempenho.
MEDIDAS DIRECIONADAS À ESCOLA
A equipe da escola analisará o resultado de maneira conjunta, refletindo sobre o processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões a partir dos resultados obtidos.
Os professores aplicarão a metodologia utilizada na pesquisa nas turmas do primeiro e segundo anos do ensino médio.
Os professores repetirão a metodologia utilizada na pesquisa, após o nivelamento, a partir da aplicação de outra avaliação diagnóstica com as turmas do terceiro ano para comparar os resultados.

Fonte: Elaboração própria (2021)

O plano de ação será acompanhado pelos professores de matemática em conjunto com a gestão da Escola 5 até a realização do ENEM 2021.

O desenvolvimento dos mapeamentos das competências de acordo com o desempenho das escolas e alunos e dos respectivos planos de ação para melhoria de desempenho, evidenciam a dinâmica do processo de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões que aconteceram nas escolas participantes.

Torna-se evidente, a partir dos resultados obtidos, a importância da gestão do conhecimento no contexto organizacional voltada para o desenvolvimento de soluções direcionadas ao cumprimento de suas próprias metas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A globalização e o avanço acelerado da tecnologia moldam a dinâmica social vigente, estabelecendo novos desafios para as organizações. O fator fundamental no contexto organizacional para superar esses desafios é ser aprendente, ou seja, as organizações devem ter a capacidade de se reinventar, desenvolver soluções direcionadas ao cumprimento de suas metas e aprender com seus próprios processos.

Diante dessa constatação, buscando implementar uma gestão do conhecimento preocupada em adotar práticas aprendentes em escolas públicas do estado da Paraíba, essa pesquisa teve por objetivo delinear o mapeamento das competências de matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho das turmas e alunos participantes.

Durante a participação na dinâmica das instituições, percebeu-se que a construção do conceito de organização aprendente se mostrou essencial para que as escolas participantes se entendessem como organizações que aprenderam a aprender, evidenciando, assim, a importância do desenvolvimento de uma cultura organizacional contínua que promova integração colaborativa entre seus funcionários.

Percebeu-se, igualmente, a importância fundamental para a implementação de práticas aprendentes dos conceitos de dado, informação e conhecimento, aliados a aplicação de um projeto organizacional orgânico que permita a integração dos processos de criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões.

Nesse processo, as ferramentas tecnológicas se mostraram como requisitos indispensáveis para a gestão de conhecimento no contexto das escolas públicas de ensino básico. A inovação nas práticas educacionais é condição *sine qua non* para o desenvolvimento da perspectiva organizacional aprendente voltada para a construção de conhecimento.

Da mesma forma, o domínio das competências de matemática e suas tecnologias e dos seus respectivos objetos de conhecimento, permitiu tomadas de decisões assertivas por parte das escolas, visando a melhoria de desempenho nos conteúdos com os menores índices de acertos na avaliação diagnóstica.

Nesse contexto, tornou-se evidente que para mapear as competências de matemática e suas tecnologias de acordo com o desempenho de suas turmas e alunos, os professores do terceiro ano de escolas públicas do estado da Paraíba devem, sob uma perspectiva aprendente, investir em gestão do conhecimento e inovação tecnológica, transformando os dados oriundos de uma avaliação diagnóstica em conhecimento necessário para tomadas de decisões assertivas em relação à melhoria de desempenho das instituições.

No tocante à colaboração da pesquisa para a dinâmica das escolas participantes, ficaram claras as contribuições para a equipe de gestão, professores e alunos. Os conceitos estudados e as ferramentas construídas formaram um ponto de partida para que as equipes de gestão desenvolvam novas práticas aprendentes, contribuindo, então, para uma melhoria de desempenho contínua das instituições. A utilização de ferramentas modernas que possibilitam a construção de conhecimento a partir de dinâmicas típicas de sala de aula permitiu aos professores uma atuação inovadora e assertiva no processo de ensino-aprendizagem. A inserção de instrumentos tecnológicos na rotina escolar, além de despertar a atenção de uma geração de nativos digitais, aumentando a participação e o interesse dos alunos, os auxiliou a melhorar o desempenho nas principais deficiências identificadas.

Em relação ao mapeamento das turmas e alunos, concluiu-se, de forma geral, que as cinco escolas participantes da pesquisa apresentaram os piores índices de desempenho nas competências 4 e 5, evidenciando, portanto, que os objetos de conhecimento nos quais os alunos demonstraram suas maiores deficiências foram proporcionalidade, equações e funções.

Constatou-se que nenhuma competência obteve um índice médio de acerto maior que 39%, sendo a média de acerto por competência aproximadamente 31%, o que equivale a duas questões certas por competência.

Em relação ao plano de ação para melhoria de desempenho, no geral, as medidas direcionadas aos alunos buscaram promover a correção dos itens errados na avaliação diagnóstica e um estudo continuado, a partir do banco de itens oficiais do ENEM, das competências identificadas com os menores índices de desempenho. Já as medidas direcionadas às escolas buscaram a reflexão da equipe em relação aos resultados obtidos através do processo de criação de significado,

construção de conhecimento e tomada de decisões, além do nivelamento das sete competências a partir das questões oriundas do banco de itens oficiais do ENEM.

Levando-se em conta que a presente pesquisa ocorreu na perspectiva de um mestrado profissional, o desenvolvimento da avaliação diagnóstica, instrumento de tabulação de dados, banco de itens oficiais do ENEM, planos de ação para melhoria de desempenho e vídeos de orientação em relação aos fundamentos teóricos e práticos utilizados, se mostram como relevantes produtos a serem utilizados pelas escolas públicas do estado da Paraíba .

Salientamos que a superação dos desafios impostos pelo regime especial de ensino, que manteve as atividades pedagógica sem a presença de estudantes e professores nas dependências escolares, em virtude do Combate ao Covid-19, durante todo o período da presente pesquisa, se deve ao esforço e empenho oferecidos pelas equipes das escolas participantes.

Nesse sentido, considera-se, portanto, que essa pesquisa atendeu ao seu propósito, contribuindo para a fundamentação e aplicação de práticas aprendentes em organizações públicas de ensino básico do nosso estado, abrindo caminho para a realização de outros trabalhos e desenvolvimento de novos produtos que venham a contribuir para a consolidação dessas instituições como organizações aprendentes.

A sociedade continua evoluindo e, conseqüentemente, surgem cada vez mais desafios a serem enfrentados pelas organizações. Nesse contexto, como recomendação para pesquisas futuras, sugere-se um estudo que promova a atuação de um núcleo de análise de desempenho em escolas públicas do estado da Paraíba, com o objetivo de, sob uma cultura organizacional aprendente, desenvolver soluções integradas e contínuas que possibilitem a melhoria de desempenho das turmas e alunos nas quatro áreas de conhecimento presentes na matriz de referência do ENEM.

REFERÊNCIAS:

ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ALENCAR, C. M. M.; FONSECA, J. J. S. **Gestão do conhecimento**. 1ª edição. Ceará: Egus, 2015.

ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M. **Tecnologias na formação e na gestão escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.

ALMEIDA, M. I. R.; FERNANDES, P.P.; FRANCESCONI, M. **Manual para Desenvolvimento de Pesquisa Profissional**. São Paulo: Grupo GEN, 2018. 9788597019094. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597019094/>. Acesso em: 01. out. 2020.

BASTOS, J.A.S.L.; CARVALHO, M.G.; Kruger, E.L.A. **Apropriação do conhecimento tecnológico**. Paraná: CEEFET, 2000.

BOLÍVAR, A. **Como melhorar as Escolas: Estratégias e dinâmicas de melhoria das práticas educativas**. Porto: ASA Editores, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, compilado até a Emenda Constitucional nº 105/2019**. Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 4ª edição. Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, 26 de junho de 2014. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/72231507/dou-edicao-extra-secao-1-26-06-2014-pg-1>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.415/2017**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência para o ENEM**. Brasília: INEP/MEC, 2009.

BRITO, A. C. A. G. et al. Um Olhar sobre Educação: uma abordagem a partir das novas tecnologias. **Revista Digital Pandora Brasil**. n. 9. 2009. ISSN 2175-3318.

CARDOSO, G. **A mídia na sociedade em rede**. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

CASAGRANDE, Jacir Leonir et al. Práticas mecanicista e orgânica e sua relação com o desempenho das empresas. **Revista eletrônica de administração e turismo**, São Paulo, v. 12, n.7, jul./dez., 2018.

CHIAVENATO, I. **Iniciação à teoria das organizações**. São Paulo: Editora Manole, 2015. 9788520442845. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520442845/>. Acesso em: 23 nov. 2020.

CHOO, C.W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significados, construir conhecimentos e tomar decisões. São Paulo: Ed. Senac, 2003.

COELHO, A.D.S. **Gestão escolar e inovação**: novas tendências em gestão escolar a partir da gestão escolar e inovação. 2011. Tese (Doutorado em educação) – Pontifícia Universidade Católica (PUCSP), São Paulo, 2011.

DAFT, R. L. **Organizações**: teoria e projetos – Tradução da 11ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2014. 9788522116898. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522116898/>. Acesso em: 28. dez. 2020.

DRUMMOND, R. C. **Gestão do Conhecimento em Organizações**: Proposta de Mapeamento Conceitual Integrativo. São Paulo: Editora Saraiva, 2008. 9788502117211. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502117211/>. Acesso em: 26. dez. 2020.

FORNO, L. F.; URPIA, A.G.B.; MACHADO, C. P. Gestão do conhecimento no ensino público: uma agenda de pesquisa. **Cesumar**, Maringá, v.22, n. 1, p. 145-165, jan./jun. 2017.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2017. 9788597012934. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>. Acesso em: 01. out. 2020.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de Pesquisa**. 8ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2017. 9788597013535. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013535/>. Acesso em: 01. out. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MADEIRA, L.M.F.G. **Contributos para o estudo da escola como organização aprendente**: estudo empírico num agrupamento de escolas de Faro. Dissertação

(Mestrado em Gestão e Administração Escolar) - Universidade do Algarve, Faro, 2017.

MELO, L.E.V. **Gestão do Conhecimento: Conceitos e Aplicações**. São Paulo: Érica, 2003.

MORAN, J. M. **Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora**. [S.l.], 2018. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 01. out. 2020.

PARAÍBA, **Portaria nº 481**, de 11 de maio de 2020. Altera e estabelece normas complementares ao que dispões a Portaria nº 418/2020 que orienta a adoção, no âmbito da rede pública estadual de ensino da Paraíba, do regime especial de ensino, como medida preventiva à disseminação do COVID-19, e dá outras providências. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1-lj4Bs35lmO2eGv36MGw3lmHg5l03IUW/view>. Acesso em: 05. ago. 2021.

RAMOS, P.E. **O professor frente às novas tecnologias de informação e comunicação**. Secretaria de Estado de Educação, Mato Grosso, 2014. Disponível em: <http://www3.seduc.mt.gov.br/-/o-professor-frente-as-novas-tecnologias-de-informacao-e-comunicac-1>. Acesso em: 16. jan. 2021.

SENGE, P.M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. 31. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2016.

SENGE, P.M. **Escolas que aprendem**. Porto Alegre: Grupo A, 2006. 9788536312675. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536312675/>. Acesso em: 01. dez. 2020.

SETZER, V.W. **Dado, Informação, Conhecimento e Competência**. DataGramaZero, v.0, n.0, 1999. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/7327>. Acesso em: 01. out. 2020.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim et al. O processo de inteligência competitiva em organizações. **Data Grama Zero**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 1-23, 2003.

WITTMANN, L. C. Autonomia da escola e democratização de sua gestão: novas demandas para o gestor. **Em Aberto**, Brasília, p. 88-96 fev./jun. 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE EDUCAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO NAS ORGANIZAÇÕES

APRENDENTES

**PRÁTICAS APRENDENTES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO BÁSICO DO
ESTADO DA PARAÍBA: MAPEAMENTO POR DESEMPENHO DAS COMPETÊNCIAS DE
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PRESENTES NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO
ENEM**

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

JOÃO PESSOA

2021

Olá, aluno do 3º ano do ensino médio!

Me chamo Edwy de Oliveira Andrade Filho, sou professor de matemática do estado da Paraíba e esta avaliação diagnóstica é uma ferramenta para a minha pesquisa no Mestrado Profissional de Gestão nas Organizações Aprendentes (MPGOA) pela Universidade Federal da Paraíba.

Conforme já explicado no vídeo produzido e encaminhado para o grupo de WhatsApp da turma ao qual você faz parte, ao responder essa avaliação, vamos desenvolver um mapeamento por desempenho das competências de matemática e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM, identificando, assim, as suas principais deficiências, além de oferecer ferramentas para melhorar seu desempenho.

1. (Enem 2020 – adaptação nossa)
Um hotel de 2 andares está sendo construído. Cada andar terá 100 quartos. Os quartos serão numerados de 100 a 299 e cada um terá seu número afixado à porta. Cada número será composto por peças individuais, cada uma simbolizando um único algarismo.

Qual a quantidade mínima de peças, simbolizando o algarismo 2, necessárias para identificar o número de todos os quartos?

- a) 140
- b) 137
- c) 110
- d) 100
- e) 40

2. (Enem 2019 - adaptação nossa)
O *slogan* “Se beber não dirija”, muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi

reduzida, e o valor da multa para motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

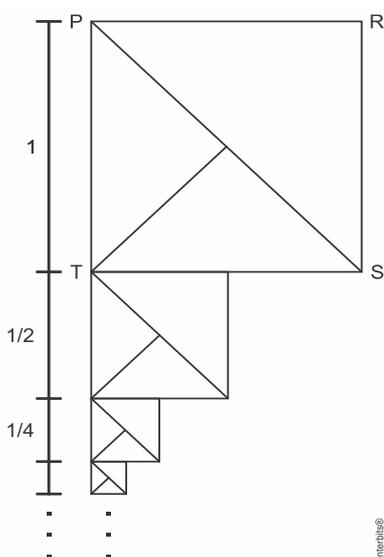
Ano	2013	2014	2015
Número total de acidentes	1050	900	850

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015. Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2019 foi de

- a) 250
- b) 550
- c) 650
- d) 800
- e) 900

3. (Enem 2020 - adaptação nossa)
O artista gráfico holandês Maurits Cornelius Escher criou belíssimas obras nas quais as imagens se

repetiam, com diferentes tamanhos, induzindo ao raciocínio de repetição infinita das imagens. Inspirado por ele, um artista fez um rascunho de uma obra na qual propunha a ideia de construção de uma sequência de infinitos quadrados, cada vez menores, uns sob os outros, conforme indicado na figura.



O quadrado PRST, com lado de medida 1, é o ponto de partida. O segundo quadrado é construído sob ele tomando-se o ponto médio da base do quadrado anterior e criando-se um quadrado, cujo lado corresponde à metade dessa base. Essa sequência de construção se repete recursivamente. Qual é a medida do lado do décimo primeiro quadrado construído de acordo com esse padrão?

a) $\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$

b) $\left(\frac{1}{2}\right)^9$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^7$

d) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-8}$

e) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-9}$

4. (Enem 2018 - adaptação nossa) Torneios de tênis, em geral, são disputados em sistema de eliminatória simples. Nesse sistema, são disputadas partidas entre dois competidores, com a eliminação do perdedor e promoção do vencedor para a fase seguinte. Dessa forma, se na 1ª fase o torneio conta com $2n$ competidores, então na 2ª fase restarão n competidores, e assim sucessivamente até a partida final.

Em um torneio de tênis, disputado nesse sistema, participam 64 tenistas.

Para se definir o campeão desse torneio, o número de partidas necessárias é dado por

a) 2×64

b) $32 + 16 + 8 + 4 + 2$

c) $32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$

d) $64 + 32 + 16 + 16 + 8 + 4 + 2$

e) $64 + 32 + 16 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$

5. (Enem 2017 - adaptação nossa)
Como não são adeptos da prática de esportes, um grupo de amigos resolveu fazer um torneio de futebol utilizando *videogame*. Decidiram que cada jogador joga uma única vez com cada um dos outros jogadores. O campeão será aquele que conseguir o maior número de pontos. Observaram que o número de partidas jogadas depende do número de jogadores, como mostra o quadro:

Quantidade de jogadores	2	3	4	5	6	7
Número de partidas	1	3	6	10	15	21

Se a quantidade de jogadores for 9, quantas partidas serão realizadas?

- a) 64
- b) 56
- c) 49
- d) 36
- e) 28

6. (Enem 2016 - adaptação nossa)
O tênis é um esporte em que a

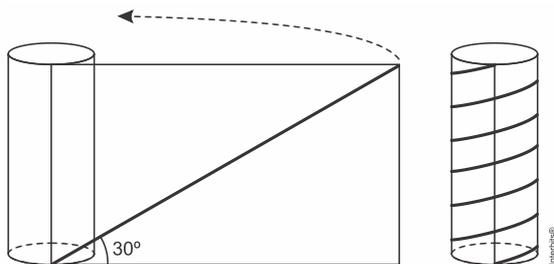
estratégia de jogo a ser adotada depende, entre outros fatores, de o adversário ser canhoto ou destro.

Um clube tem um grupo de 10 tenistas, sendo que 4 são canhotos e 6 são destros. O técnico do clube deseja realizar uma partida de exibição entre dois desses jogadores, porém, não poderão ser ambos canhotos.

Qual o número de possibilidades de escolha dos tenistas para a partida de exibição?

- a) 78
- b) 54
- c) 46
- d) 43
- e) 39

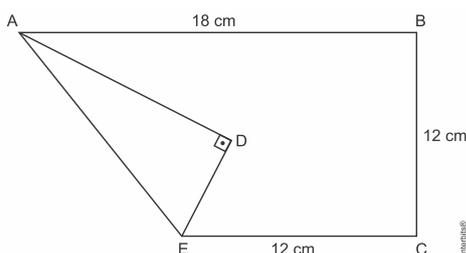
7. (Enem 2018 - adaptação nossa)
Para decorar um cilindro circular reto será usada uma faixa retangular de papel transparente, na qual está desenhada em negrito uma diagonal que forma 30° com a borda inferior. O raio da base do cilindro mede $\frac{6}{\pi}$ cm, e ao enrolar a faixa obtém-se uma linha em formato de hélice, como na figura. **(foram dadas seis voltas no cilindro)**



O valor da medida da altura do cilindro, em centímetro, é

- a) $36\sqrt{3}$
- b) $4\sqrt{3}$
- c) $24\sqrt{3}$
- d) 36
- e) 72

8. (Enem 2019 - adaptação nossa) Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 cm x 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- a) $6\sqrt{5}$ cm.
- b) $6\sqrt{3}$ cm.
- c) 12 cm.
- d) $2\sqrt{22}$ cm.
- e) $12\sqrt{2}$ cm.

9. (Enem 2019 - adaptação nossa) Uma administração municipal encomendou a pintura de cinco placas de sinalização para colocar em seu pátio de estacionamento. O profissional contratado para o serviço inicial pintará o fundo de cinco placas e cobrará um valor de acordo com a área total dessas placas. O formato de cada placa é um círculo de diâmetro $d = 40$ cm, que tangencia lados de um retângulo, sendo que o comprimento total da placa é $h = 60$ cm, conforme lustrado na figura. Use 3 como aproximação



para π .

Qual é a soma das medidas das áreas, em centímetros quadrados, das cinco placas?

- a) 7.000
- b) 8.000
- c) 9.000
- d) 10.000
- e) 11.000

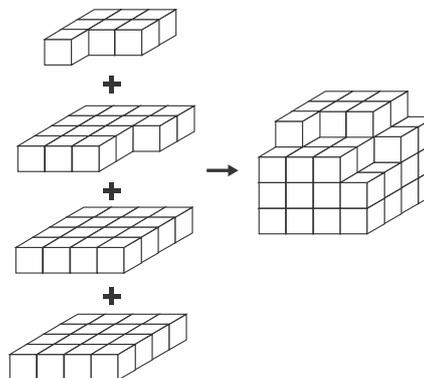
10. (Enem 2014 - adaptação nossa) Diariamente, uma residência consome 20.400 Wh. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões $6\text{cm} \times 8\text{cm}$. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, 24Wh por centímetro de diagonal. O proprietário dessa residência quer produzir, por dia, exatamente a mesma quantidade de energia que sua casa consome.

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

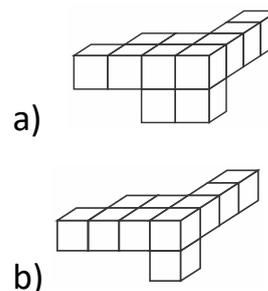
- a) Retirar 20 células
- b) Retirar 15 células.
- c) Acrescentar 15 células.
- d) Acrescentar 20 células.
- e) Acrescentar 25 células.

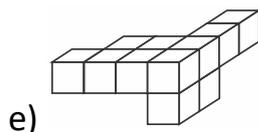
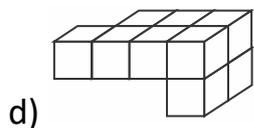
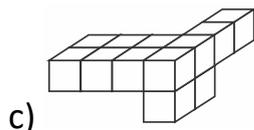
11. (Enem 2018 - adaptação nossa) *Minecraft* é um jogo virtual que pode auxiliar no

desenvolvimento de conhecimentos relacionados a espaço e forma. É possível criar casas, edifícios, monumentos e até naves espaciais, tudo em escala real, através do empilhamento de cubinhos. Um jogador deseja construir um cubo com dimensões $4 \times 4 \times 4$. Ele já empilhou alguns dos cubinhos necessários, conforme a figura.



Os cubinhos que ainda faltam empilhar para finalizar a construção do cubo, juntos, formam uma peça única, capaz de completar a tarefa. O formato da peça capaz de completar o cubo $4 \times 4 \times 4$ é





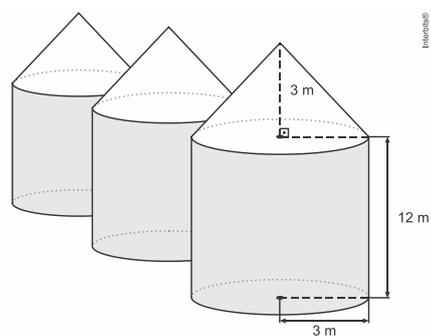
12. (Enem 2020 - adaptação nossa) Uma loja de materiais de construção vende dois tipos de caixas-d'água: tipo A e tipo B. Ambas têm formato cilíndrico e possuem o mesmo volume, e a altura da caixa-d'água do tipo B é igual a $\frac{1}{16}$ da altura da caixa-d'água do tipo A.

Se R denota o raio da caixa-d'água do tipo A, então o raio da caixa-d'água do tipo B é

- a) $\frac{R}{2}$
- b) $2R$
- c) $4R$
- d) $5R$
- e) $16R$

13. (Enem 2016 - adaptação nossa) Em regiões agrícolas, é comum a presença de silos para

armazenamento e secagem da produção de grãos, no formato de um cilindro reto, sobreposta por um cone, e dimensões indicadas na figura. O silo fica cheio e o transporte dos grãos é feito em caminhões de carga cuja capacidade é de 24 m^3 . Uma região possui um silo cheio e apenas um caminhão para transportar os grãos para a usina de beneficiamento.



Utilize 3 como aproximação para π .

O número mínimo de viagens que o caminhão precisará fazer para transportar todo o volume de grãos armazenados no silo é

- a) 12
- b) 13
- c) 14
- d) 15
- e) 16

14. (Enem 2020 - adaptação nossa) A caixa-d'água de um edifício terá a forma de um paralelepípedo retângulo reto com volume igual a 28 litros. Em uma maquete que representa o edifício, a caixa-d'água tem dimensões 1 cm x 4 cm x 7 cm.

Dado: $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$.

A escala usada pelo arquiteto foi

- a) 1:10
- b) 1:100
- c) 1:1000
- d) 1:10000
- e) 1:100000

15. (Enem 2020 - adaptação nossa) Um pé de eucalipto em idade adequada para o corte rende, em média, 10 mil folhas de papel A4. A densidade superficial do papel A4, medida pela razão da massa de uma folha desse papel por sua área, é de 75 gramas por metro quadrado, e a área de uma folha de A4 é 0,062 metro quadrado.

Disponível em:
<http://revistagalileu.globo.com>.
 Acesso em: 28 fev. 2013
 (adaptado).

Nessas condições, quantos quilogramas de papel rende, em

média, um pé de eucalipto?

- a) 4.650
- b) 465
- c) 46,5
- d) 930
- e) 93

16. (Enem 2019 - adaptação nossa) Comum em lançamentos de empreendimentos imobiliários, as maquetes de condomínios funcionam como uma ótima ferramenta de marketing para as construtoras, pois, além de encantar clientes, auxiliam de maneira significativa os corretores na negociação e venda de imóveis. Um condomínio está sendo lançado em um novo bairro de uma cidade. Na maquete projetada pela construtora, em escala de 1:200, existe um reservatório de água com capacidade de 45 cm^3 . Quando todas as famílias estiverem residindo no condomínio, a estimativa é que, por dia, sejam consumidos 20.000 litros de água. Em uma eventual falta de água, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por quantos dias?

- a) 24
- b) 18

c) 12

d) 6

e) 3

17. (Enem 2017 - adaptação nossa) Em uma de suas viagens, um turista comprou uma lembrança de um dos monumentos que visitou. Na base do objeto há informações dizendo que se trata de uma peça em escala 1 : 200 e que seu volume é de 25 cm^3 .

O volume do monumento original, em metro cúbico, é de

a) 200

b) 400

c) 800

d) 1600

e) 3200

18. (Enem 2017 - adaptação nossa) Para uma temporada das corridas de Fórmula 1, a capacidade do tanque de combustível de cada carro passou a ser de 200 kg de gasolina. Uma equipe optou por utilizar uma gasolina com densidade de 750 gramas por litro, iniciando a corrida com o tanque cheio. Na primeira parada de reabastecimento, um carro dessa equipe apresentou um registro em

seu computador de bordo acusando o consumo de quatro décimos da gasolina originalmente existente no tanque. Para minimizar o peso desse carro e garantir o término da corrida, a equipe de apoio reabasteceu o carro com a terça parte do que restou no tanque na chegada ao reabastecimento.

Disponível em:

www.superdaniolof1page.com.br.

Acesso em: 6 jul. 2015 (adaptado).

A quantidade de gasolina utilizada, em litro, no reabastecimento, foi

a) $\frac{40}{0,75}$

b) $\frac{40}{0,075}$

c) $\frac{40}{7,5}$

d) $20 \times 0,075$

e) $20 \times 0,75$

19. (Enem 2016 - adaptação nossa) Cinco marcas de pão integral apresentam as seguintes concentrações de fibras (massa de fibra por massa de pão):

- Marca A: 4 g de fibras a cada 100 g de pão;

- Marca B: 10 g de fibras a cada 80 g de pão;
- Marca C: 10 g de fibras a cada 200 g de pão;
- Marca D: 3 g de fibras a cada 45 g de pão;
- Marca E: 8 g de fibras a cada 80 g de pão.

Recomenda-se a ingestão do pão que possui a maior concentração de fibras.

Disponível em:

www.blog.saude.gov.br. Acesso em: 25 fev. 2013.

A marca a ser escolhida é

- a) A.
- b) B.
- c) C.
- d) D.
- e) E.

20. (Enem 2016 - adaptação nossa) Diante da hipótese do comprometimento da qualidade da água retirada do volume morto de alguns sistemas hídricos, os técnicos de um laboratório decidiram testar cinco tipos de filtros de água. Dentre esses, os quatro com melhor desempenho serão escolhidos para futura comercialização. Nos testes, foram medidas as massas de

agentes contaminantes, em miligrama, que não são capturados por cada filtro em diferentes períodos, em dia, como segue:

- Filtro 1 (F1): 15 mg em 5 dias;
- Filtro 2 (F2): 20 mg em 4 dias;
- Filtro 3 (F3): 27 mg em 6 dias;
- Filtro 4 (F4): 4 mg em 2 dias;
- Filtro 5 (F5): 6 mg em 4 dias.

Ao final, descarta-se o filtro com a maior razão entre a medida da massa de contaminantes não capturados e o número de dias, o que corresponde ao de pior desempenho.

Disponível em:

www.redebrasilatual.com.br.

Acesso em: 12 jul. 2015 (adaptado).

O filtro descartado é o

- a) F5
- b) F4
- c) F3
- d) F2
- e) F1

21. (Enem 2019 - adaptação nossa) Para contratar três máquinas que farão o reparo de vias rurais de um município, a

prefeitura elaborou um edital que, entre outras cláusulas, previa:

- Cada empresa interessada só pode cadastrar uma única máquina para concorrer ao edital;
- O total de recursos destinados para contratar o conjunto das três máquinas é de R\$ 31.000,00;
- O valor a ser pago a cada empresa será inversamente proporcional à idade de uso da máquina cadastrada pela empresa para o presente edital.

As três empresas vencedoras do edital cadastraram máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso.

Quanto receberá a empresa que cadastrou a máquina com menor idade de uso?

- a) R\$ 3.100,00
- b) R\$ 6.000,00
- c) R\$ 6.200,00
- d) R\$ 15.000,00
- e) R\$ 15.500,00

22. (Enem 2016 - adaptação nossa) Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 ml de soro. Nas

primeiras quatro horas, deverá receber 60% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será:

- a) 16.
- b) 20.
- c) 24.
- d) 34.
- e) 40.

23. (Enem 2016 - adaptação nossa) Em uma empresa de móveis, um cliente encomenda um guarda-roupa nas dimensões 220 cm de altura, 120 cm de largura e 50 cm de profundidade. Alguns dias depois, o projetista, com o desenho elaborado na escala 1:8, entra em contato com o cliente para fazer sua apresentação. No momento da impressão, o profissional percebe que o desenho não caberia na folha de papel que costumava usar. Para resolver o problema, configurou a impressora para que a figura fosse reduzida em 40%

A altura, a largura e a profundidade do desenho

impresso para a apresentação serão, respectivamente,

- a) 20,5 cm, 13 cm e 7,75 cm
- b) 19,5 cm, 12 cm e 6,75 cm
- c) 18,5 cm, 11 cm e 5,75 cm
- d) 17,5 cm, 10 cm e 4,75 cm
- e) 16,5 cm, 9 cm e 3,75 cm

24. (Enem 2016 - adaptação nossa) No tanque de um certo carro de passeio cabem até 44 L de combustível, e o rendimento médio deste carro na estrada é de 15 Km/h de combustível. Ao sair para uma viagem de 600 Km o motorista observou que o marcador de combustível estava exatamente sobre uma das marcas da escala divisória do medidor, conforme figura a seguir.



Como o motorista conhece o percurso, sabe que existem, até a chegada a seu destino, cinco postos de abastecimento de combustível, localizados a 150 km, 187 km, 450 km, 500 km e 570 km do ponto de partida.

Qual a máxima distância, em quilômetro, que poderá percorrer até ser necessário reabastecer o veículo, de modo a não ficar sem combustível na estrada?

- a) 570
- b) 500
- c) 450
- d) 187
- e) 150

25. (Enem 2020 - adaptação nossa) O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Internet	Mensalidade escolar	Mesada do filho
120	700	188

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho.

Qual será a porcentagem da redução da mesada?

- a) 20
- b) 25

c) 35

d) 40

e) 50

26. (Enem 2019 - adaptação nossa) Uma pessoa, que perdeu um objeto pessoal quando visitou uma cidade, pretende divulgar nos meios de comunicação informações a respeito da perda desse objeto e de seu contato para eventual devolução. No entanto, ela lembra que, de acordo com o Art. 1.234 do Código Civil, poderá ter que pagar pelas despesas do transporte desse objeto até sua cidade e poderá ter que recompensar a pessoa que lhe restituir o objeto em, pelo menos, 5% do valor do objeto.

Ela sabe que o custo com transporte será de um quarto do valor atual do objeto e, como ela tem muito interesse em reavê-lo, pretende ofertar o maior percentual possível de recompensa, desde que o gasto total com as despesas não ultrapasse o valor atual do objeto.

Nessas condições, o percentual sobre o valor do objeto, dado como recompensa, que ela deverá ofertar é igual a

a) 80%

b) 75%

c) 70%

d) 65%

e) 60%

27. (Enem 2014 - adaptação nossa) Os vidros para veículos produzidos por certo fabricante têm transparências entre 70% e 90%, dependendo do lote fabricado. Isso significa que, quando um feixe luminoso incide no vidro, uma parte entre 80% e 90% da luz consegue atravessá-lo. Os veículos equipados com vidros desse fabricante terão instaladas, nos vidros das portas, películas protetoras cuja transparência, dependendo do lote fabricado, estará entre 50% e 70%. Considere que uma porcentagem P da intensidade da luz, proveniente de uma fonte externa, atravessa o vidro e a película.

De acordo com as informações, o intervalo das porcentagens que representam a variação total possível de P é

a) [35; 63].

b) [40; 63].

c) [50; 70].

d) [50; 90].

e) [70; 90].

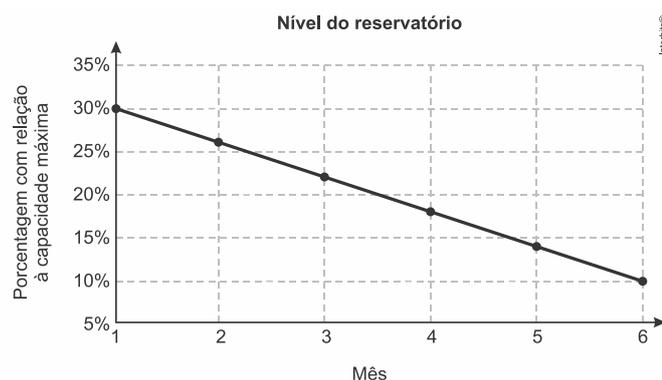
28. (Enem 2014 - adaptação nossa) Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$ 10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$ 8,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.

A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- a) R\$ 140,00
- b) R\$ 150,00
- c) R\$ 160,00
- d) R\$ 168,00
- e) R\$ 170,00

29. (Enem 2009 - adaptação nossa) Um grupo de 50 pessoas fez um orçamento inicial para organizar uma festa, que seria dividido entre elas em cotas iguais. Verificou-se ao final que, para arcar com todas as despesas,

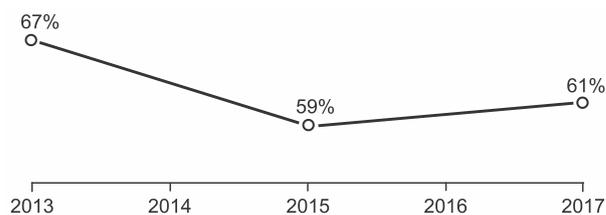
faltavam R\$ 510,00, e que 5 novas pessoas haviam ingressado no grupo. No acerto foi decidido que a despesa total seria dividida em partes iguais pelas 55 pessoas. Quem não havia ainda contribuído pagaria a sua parte, e cada uma das 50 pessoas do grupo inicial



deveria contribuir com mais R\$ 8,00.

De acordo com essas informações, qual foi o valor da cota calculada no acerto final para cada uma das 55 pessoas?

- a) R\$ 14,00.



Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 5 nov. 2017.

- b) R\$ 17,00.
- c) R\$ 20,00.
- d) R\$ 22,00.
- e) R\$ 37,00.

30. (Enem 2018 - adaptação nossa) A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.

Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2016?

- a) 59%
- b) 60%
- c) 62%
- d) 64%
- e) 66%

31. (Enem 2016 - adaptação nossa) Um dos grandes desafios do Brasil é o gerenciamento dos

seus recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos. Existe uma demanda crescente por água e o risco de racionamento não pode ser descartado. O nível de água de um reservatório foi monitorado por um período, sendo o resultado mostrado no gráfico. Suponha que essa tendência linear observada no monitoramento se prolongue pelos próximos meses.

Nas condições dadas, qual o tempo mínimo, após o quinto mês, para que o reservatório atinja o nível zero de sua capacidade?

- a) 2 meses e meio.
- b) 3 meses e meio.
- c) 1 mês e meio.
- d) 4 meses.
- e) 1 mês.

32. (Enem 2012 - adaptação nossa) As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas. Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam,

respectivamente, representadas pelas equações:

$$Q_O = -14 + 4P$$

$$Q_D = 46 - 2P$$

em que Q_O é quantidade de oferta, Q_D é a quantidade de demanda e P é o preço do produto.

A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando Q_O e Q_D se igualam.

Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?

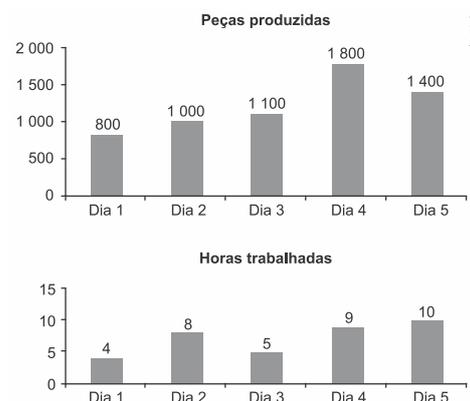
- a) 18
- b) 16
- c) 14
- d) 12
- e) 10

33. (Enem 2013 - adaptação nossa) A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ($t = 0$) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -\frac{t^2}{4} + 140$, com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 40° .

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

- a) 19,0
- b) 19,8
- c) 20,0
- d) 38,0
- e) 39,0

34. (Enem 2019 - adaptação nossa) Um professor aplica, durante os cinco dias úteis de uma semana, testes com quatro questões de múltipla escolha a cinco alunos. Os resultados foram representados na matriz.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$


Nessa matriz os elementos das linhas de 1 a 5 representam as quantidades de questões acertadas pelos alunos Ana,

Bruno, Carlos, Denis e Érica, respectivamente, enquanto que as colunas de 1 a 5 indicam os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, respectivamente, em que os testes foram aplicados.

O teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na

- a) sexta-feira.
- b) quinta-feira.
- c) quarta-feira.
- d) terça-feira.
- e) segunda-feira.

35. (Enem 2020 - adaptação nossa) Os gráficos representam a produção de peças em uma indústria e as horas trabalhadas dos funcionários no período de cinco dias. Em cada dia, o gerente de produção aplica uma metodologia diferente de trabalho. Seu objetivo é avaliar a metodologia mais eficiente para utilizá-la como modelo nos próximos períodos. Sabe-se que, neste caso, quanto maior for a razão entre o número de peças produzidas e o número de horas trabalhadas, maior será a eficiência da metodologia.

Em qual dia foi aplicada a metodologia menos eficiente?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

36. (Enem 2014 - adaptação nossa) O Ministério da Saúde e as unidades federadas promovem frequentemente campanhas nacionais e locais de incentivo à doação voluntária de sangue, em regiões com menor número de doadores por habitante, com o intuito de manter a regularidade de estoques nos serviços hemoterápicos. Em 2010, foram recolhidos dados sobre o número de doadores e o número de habitantes de cada região conforme o quadro seguinte.

Taxa de doação de sangue, por região, em 2010			
Região	Doadores	Número de habitantes	Doadores/habitantes
Nordeste	820.959	53.081.950	1,5%
Norte	232.079	15.864.454	1,5%
Sudeste	1.521.766	80.364.410	1,9%
Centro-Oeste	362.334	14.058.094	2,6%
Sul	690.391	27.386.891	2,5%
Total	3.627.529	190.755.799	1,9%

Os resultados obtidos permitiram que estados, municípios e o governo federal estabelecessem as regiões prioritárias do país para a intensificação das campanhas de doação de sangue.

A campanha deveria ser intensificada nas regiões em que o percentual de doadores por habitantes fosse menor ou igual ao do país.

Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br>. Acesso em: 2 ago. 2013 (adaptado).

As regiões brasileiras onde foram intensificadas as campanhas na época são

- a) Norte, Centro-Oeste e Sul.
- b) Nordeste, Sudeste e Sul.
- c) Nordeste, Norte e Sul.
- d) Norte, Nordeste e Sudeste
- e) Centro-Oeste, Sul e Sudeste.

37. (Enem 2013 - adaptação nossa) Cinco empresas de gêneros alimentícios encontram-se à venda. Um empresário, almejando ampliar os seus investimentos, deseja comprar uma dessas empresas. Para escolher qual delas irá comprar, analisa o lucro (em milhões de reais) de cada uma delas, em função de seus tempos (em anos) de existência, decidindo comprar a empresa que apresente o maior lucro médio anual.

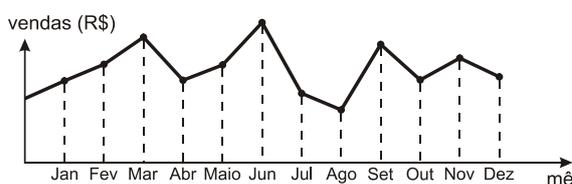
O quadro apresenta o lucro (em milhões de reais) acumulado ao longo do tempo (em anos) de existência de cada empresa.

Empresa	Lucro (em milhões de reais)	Tempo (em anos)
F	24	3,0
G	24	2,0
H	25	2,5
M	15	1,5
P	9	1,5

Qual a pior empresa que o empresário poderia comprar:

- a) P
- b) M
- c) H
- d) G
- e) F

38. (Enem 2012 - adaptação nossa) O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.

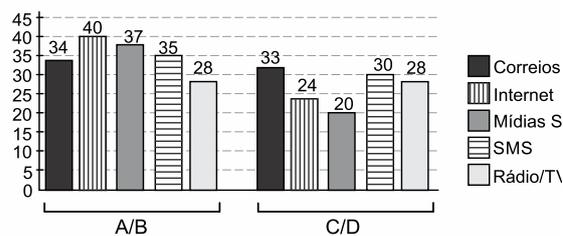


De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a menor e a maior venda absolutas em 2011 foram

- a) março e abril.
- b) abril e março.
- c) agosto e junho.
- d) junho e setembro.
- e) junho e agosto.

39. (Enem 2015 - adaptação nossa) Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma
Percentual



Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D).

De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção, respectivamente, via

- internet e mídias sociais.
- rádio/TV e rádio/TV.
- internet e internet.
- Correios e SMS.
- internet e Correios.

40. (Enem 2020 - adaptação nossa) O Estatuto do Idoso, no Brasil, prevê certos direitos às pessoas com idade avançada, concedendo a estas, entre outros benefícios, a restituição de imposto de renda antes dos demais contribuintes. A tabela informa os nomes e as idades de 12 idosos que aguardam suas

restituições de imposto de renda. Considere que, entre os idosos, a restituição seja concedida em ordem decrescente de idade e que, em subgrupos de pessoas com a mesma idade, a ordem seja decidida por sorteio.

Nome	Idade (em ano)
Orlando	89
Gustavo	86
Luana	86
Teresa	85
Márcia	84
Roberto	82
Heloísa	75
Marisa	75
Pedro	75
João	75
Antônio	72
Fernanda	70

Nessas condições, a probabilidade de Pedro ser a sétima pessoa do grupo a receber sua restituição é igual a

a) $\frac{1}{12}$

b) $\frac{7}{12}$

c) $\frac{1}{8}$

d) $\frac{5}{6}$

e) $\frac{1}{4}$

41. (Enem 2015 - adaptação nossa) Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 30?

a) $\frac{10}{100}$

b) $\frac{20}{100}$

c) $\frac{30}{100}$

d) $\frac{35}{100}$

Resultado do Teste	Doença A	
	Presente	Ausente
Positivo	90	15
Negativo	10	85

e) $\frac{40}{100}$

42. (Enem 2014 - adaptação nossa) Para analisar o desempenho de um método diagnóstico, realizam-se estudos em populações contendo pacientes sadios e doentes. Quatro situações distintas podem acontecer nesse contexto de teste:

1. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
2. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.
3. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
4. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.

Um índice de desempenho para avaliação de um teste diagnóstico é a sensibilidade, definida como a probabilidade de o resultado do teste ser POSITIVO se o paciente estiver com a doença.

O quadro refere-se a um teste diagnóstico para a doença A, aplicado em uma amostra composta por duzentos indivíduos.

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. *Epidemiologia: abordagem*

prática. São Paulo: Sarvier, 2011 (adaptado).

Conforme o quadro do teste proposto, a sensibilidade dele é de

- a) 45%
- b) 80%
- c) 85%
- d) 90%
- e) 95%

43. (Enem 2016 - adaptação nossa) O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

	1ª	2ª	3ª	M	M	D
Atleta	pesagem (kg)	pesagem (kg)	pesagem (kg)	é	edi	es
				di	an	vi
				a	a	o-
						pa
						dr
						ão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três “pesagens”, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta. A primeira luta foi entre os atletas

- a) II e III.
- b) II e IV.
- c) I e III.
- d) I e IV.
- e) III e IV.

44. (Enem 2019 - adaptação nossa) Os alunos de uma turma escolar foram divididos em dois grupos. Um grupo jogaria basquete, enquanto o outro jogaria futebol. Sabe-se que o grupo de basquete é formado pelos alunos mais altos da classe e

tem uma pessoa a mais do que o grupo de futebol. A tabela seguinte apresenta informações sobre as alturas dos alunos da turma.

Média	Mediana	Moda
1,65	1,67	1,70

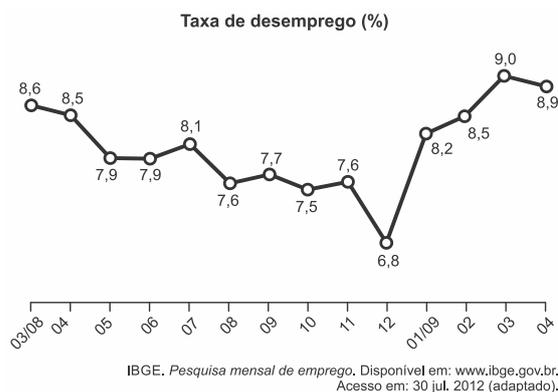
Os alunos P, J, F e M medem, respectivamente, 1,65 m, 1,66 m, 1,67 m e 1,68 m, e as suas alturas não são iguais a de nenhum outro colega da sala.

Segundo essas informações, argumenta-se que os alunos P, J, F e M jogaram, respectivamente,

- a) basquete, basquete, basquete, basquete.
- b) futebol, basquete, basquete, basquete.
- c) futebol, futebol, futebol, futebol.
- d) futebol, futebol, basquete, basquete
- e) futebol, futebol, futebol, basquete.

45. (Enem 2017 - adaptação nossa) O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em %) para o período de março de 2008 a abril

de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.



A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

- a) 8,1%
- b) 8,0%
- c) 7,9%
- d) 7,7%
- e) 7,6%

GABARITO

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

Marque TODO o quadrado das letras corretas

APÊNDICE B – GABARITO

GABARITO

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

APÊNDICE C – BANCO DE ITENS OFICIAIS DO ENEM

Link de acesso ao banco de itens oficiais do ENEM:

https://drive.google.com/drive/folders/1Feha1UyS5GXIEZ8I728bK_rQ_684HShc?usp=sharing

APÊNDICE D – VÍDEO 1

Link de acesso ao vídeo 1:

https://youtu.be/QmnpJ1fn_rA

APÊNDICE E – RESOLUÇÃO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Resposta da questão 1 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Serão necessárias 20 peças para a casa das unidades. Com efeito, basta observar as sequências (102, 112, ..., 192), (202, 212, ..., 292)

Ademais, serão necessárias 20 peças para a casa das dezenas. De fato, é o que podemos concluir examinando as sequências

(120, 121, ..., 129), (220, 221, ..., 229)

Finalmente, serão necessárias 100 peças para a casa das centenas. Com efeito, uma vez que a sequência (200, 201, 202, ..., 299) possui 100 termos.

A resposta é $20 + 20 + 100 = 140$

Resposta da questão 2 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

O número de acidentes a partir de 2014 decresce segundo uma progressão aritmética de primeiro termo 900 e razão -50 . Logo, como o número de acidentes em 2018 corresponde ao quinto termo dessa progressão, temos

$$900 + 5 \times (-50) = 650$$

Resposta da questão 3 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Os lados dos quadrados constituem a progressão geométrica $\left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots, \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}, \dots\right)$. Portanto, a resposta é $\left(\frac{1}{2}\right)^{11-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$.

Resposta da questão 4 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

O número de partidas disputadas decresce segundo uma progressão geométrica de primeiro termo $\frac{64}{2} = 32$ e razão $\frac{1}{2}$. Por conseguinte, a resposta é $32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$.

Resposta da questão 5 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

O número de partidas pode ser calculado pelo número de combinações de jogadores, 2 a 2. Assim:

$$C_{9,2} = \frac{9!}{2! \cdot 7!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7!}{2 \cdot 7!} = 36 \text{ partidas}$$

Resposta da questão 6 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

Desde que o número de maneiras de escolher dois tenistas quaisquer é $\binom{10}{2} = \frac{10!}{2! \times 8!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8!}{2! \times 8!} =$

45, e o número de modos de escolher dois tenistas canhotos é $\binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \times 2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2! \times 2!} = 6$, tem-se que

o resultado é dado por $45 - 6 = 39$.

Resposta da questão 7 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

Seja h a altura do cilindro.

Na figura é possível perceber que foram dadas seis voltas em torno do cilindro. Logo o cateto adjacente ao ângulo de 30° mede $6 \cdot 2\pi \cdot \frac{6}{\pi} = 72\text{cm}$ e, portanto, temos

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{h}{72} \Leftrightarrow h = 24\sqrt{3}\text{cm}.$$

Resposta da questão 8 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Desde que $\overline{AD} = \overline{BC}$ e $\overline{AB} = \overline{DC}$, temos $\overline{DE} = 6\text{cm}$. Portanto, pelo Teorema de Pitágoras, temos

$$\begin{aligned} \overline{AE}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{DE}^2 \Rightarrow \overline{AE}^2 = 12^2 + 6^2 \\ &\Rightarrow \overline{AE} = \sqrt{5 \cdot 36} \\ &\Rightarrow \overline{AE} = 6\sqrt{5}\text{cm}. \end{aligned}$$

Resposta da questão 9 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

Desde que a área de cada placa é a soma das áreas de um quadrado de lado 40cm com um semicírculo de raio $\frac{40}{2} = 20\text{cm}$, podemos concluir que a resposta é $5 \cdot (40 \cdot 40) + \frac{3 \cdot 20^2}{2} = 5 \cdot (1600 + 600) = 11.000$

Resposta da questão 10 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Aplicando o Teorema de Pitágoras, concluímos facilmente que a diagonal de uma célula solar mede 10cm . Em consequência, as 100 células produzem $100 \cdot 10 \cdot 24 = 24.000\text{ Wh}$. Assim, estão sendo produzidos, diariamente, $24000 - 20400 = 3600\text{ Wh}$ além do consumo. Portanto, o proprietário deverá retirar $\frac{3600}{240} = 15$ células.

Resposta da questão 11 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

O número de cubinhos ausentes é igual a $9 + 2 = 11$. Logo, as únicas alternativas possíveis seriam [A] e [E]. Contudo, a face lateral direita apresenta seis cubinhos ausentes e, assim, só pode ser a alternativa [E].

Resposta da questão 12 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

Se $V_A = V_B$ e $h_B = \frac{1}{16}h_A$, então

$$\begin{aligned}\pi \cdot R_A^2 \cdot h_A &= \pi \cdot R_B^2 \cdot h_B \Rightarrow R_A^2 \cdot h_A = R_B^2 \cdot \frac{1}{16} h_A \\ \Rightarrow R_B &= \sqrt{16R_A^2} \\ \Rightarrow R_B &= 4R_A.\end{aligned}$$

Resposta da questão 13 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

O volume do silo é dado por

$$\pi \cdot 3^2 \cdot 12 + \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 3 \cong 324 + 27 \cong 351 \text{ m}^3.$$

Portanto, se n é o número de viagens que o caminhão precisará fazer para transportar todo o volume de grãos armazenados no silo, então

$$n \geq \frac{351}{24} = 14,625.$$

A resposta é 15.

Resposta da questão 14 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Sendo $28 \text{ dm}^3 = 28000 \text{ cm}^3$ e $1 \cdot 4 \cdot 7 = 28 \text{ cm}^3$ o volume da maquete, temos

$$\begin{aligned}E^3 &= \frac{28}{28000} \Leftrightarrow E = \sqrt[3]{\frac{1}{1000}} \\ \Leftrightarrow E &= 1:10.\end{aligned}$$

Resposta da questão 15 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

A massa de uma folha de papel é o produto da densidade pela área. Logo, sendo $75 \text{ g} = \frac{75}{1000} \text{ kg}$, temos

$$10000 \cdot \frac{75}{1000} \cdot 0,062 = 46,5 \text{ kg}.$$

Resposta da questão 16 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Desde que $45 \text{ cm}^3 = 0,045 \text{ dm}^3$ e sendo C a capacidade do reservatório, temos

$$\frac{0,045}{C} = \left(\frac{1}{200}\right)^3 \Leftrightarrow C = 360.000 \text{ dm}^3$$

Portanto, sabendo que $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por, no máximo, $\frac{360000}{20000} = 18$ dias.

Resposta da questão 17 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Supondo as dimensões da miniatura como sendo 1, 1 e 25 centímetros, pode-se calcular:

Miniatura \Rightarrow dimensões \Rightarrow 1,1 e 25

Convertendo usando a escala \Rightarrow 200, 200 e $25 \cdot 200$

$$V_{\text{monumento}} = 200^2 \cdot (25 \cdot 200) = 200.000.000 \text{ cm}^3 = 200 \text{ m}^3$$

Resposta da questão 18 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Calculando:

$$\text{Início} \Rightarrow 200 \text{ kg}$$

$$1^{\text{a}} \text{ parada} \left\{ \begin{array}{l} \text{consumo} \Rightarrow \frac{4}{10} \cdot 200 = 80 \text{ kg} \\ \text{restante} \Rightarrow 200 - 80 = 120 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$\text{Re a bastecimento} \Rightarrow \frac{120}{3} = 40 \text{ kg} \Rightarrow \text{em litros} \Rightarrow \frac{40 \cdot 1000}{750} = \frac{40}{0,75} \text{ litros}$$

Resposta da questão 19 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Calculando as concentrações de fibras em cada uma das marcas, temos

$$\frac{4}{100} = 0,04; \frac{10}{80} = 0,125; \frac{10}{200} = 0,050; \frac{3}{45} \cong 0,067 \text{ e } \frac{8}{80} = 0,100.$$

Por conseguinte, deve ser escolhida a marca B.

Resposta da questão 20 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

$$\text{Tem-se que } \frac{15}{5} = 3; \frac{20}{4} = 5; \frac{27}{6} = 4,5; \frac{4}{2} = 1,5 \text{ e } \frac{6}{4} = 1,5$$

Portanto, é fácil ver que o filtro descartado é o F2.

Resposta da questão 21 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

Sejam x , y e z , respectivamente, os valores recebidos pelos contratos das máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso. Logo, temos

$$2x = 3y = 5z = k,$$

com k sendo a constante de proporcionalidade.

Em consequência, vem

$$\begin{aligned} x + y + z = 31000 &\Leftrightarrow \frac{k}{2} + \frac{k}{3} + \frac{k}{5} = 31000 \\ &\Leftrightarrow k = 30000. \end{aligned}$$

$$\text{A resposta é } X = \frac{30000}{2} = \text{R\$ } 15.000,00.$$

Resposta da questão 22 (Adaptação de SuperPro Web):**[A]**

Após as quatro primeiras horas o paciente deverá receber uma quantidade de mililitros dada por $0,4 \cdot 5 \cdot 800 = 1600$. Portanto, segue que a resposta é $\frac{1600 \cdot 12}{20 \cdot 60} = 16$.

Resposta da questão 23 (Adaptação de SuperPro Web):**[E]**

Sejam a , ℓ e p , respectivamente, a altura, a largura e a profundidade no desenho. Tem-se que $a = \frac{220}{8} = 27,5 \text{ cm}$; $\ell = \frac{120}{8} = 15 \text{ cm}$ e $p = \frac{50}{8} = 6,25 \text{ cm}$. Por conseguinte, após a redução de 40%, tais medidas passaram a ser $0,6 \cdot 27,5 = 16,5 \text{ cm}$; $0,6 \cdot 15 = 9 \text{ cm}$ e $0,6 \cdot 6,25 = 3,75 \text{ cm}$.

Resposta da questão 24 (Adaptação de SuperPro Web):**[C]**

No momento da saída, o tanque continha $\frac{3}{4} \cdot 44 = 33$ litros de combustível. Daí, como a distância que o veículo pode percorrer com esse combustível é $15 \cdot 33 = 495 \text{ km}$, segue que a resposta é 450 km .

Resposta da questão 25 (Adaptação de SuperPro Web):**[E]**

Os reajustes com a internet e a mensalidade escolar totalizam

$$0,2 \cdot 120 + 0,1 \cdot 700 = \text{R\$ } 94,00.$$

Portanto, o percentual de redução da mesada deve ser de

$$\frac{94}{188} \cdot 100\% = 50\%.$$

Resposta da questão 26 (Adaptação de SuperPro Web):**[B]**

Sendo $\frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$, podemos afirmar que o maior percentual possível de recompensa é $100\% - 25\% = 75\%$.

Resposta da questão 27 (Adaptação de SuperPro Web):**[B]**

Tem-se que $0,5 \cdot 0,8 = 40\%$ e $0,7 \cdot 90\% = 63\%$. Por conseguinte, concluímos que $P \in [40, 63]$.

Resposta da questão 28 (Adaptação de SuperPro Web):**[D]**

Seja q a quantidade que era comprada antes do aumento. Assim, temos $1,2 \cdot 10 \cdot (q - 2) = 10 \cdot q + 8 \Leftrightarrow 2q = 32 \Leftrightarrow q = 16$ e, portanto, a quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era $10 \cdot 16 + 8 = R\$ 168,00$.

Resposta da questão 29 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

X é a cota de cada participante.

$$50,8 + 5x = 510 \Leftrightarrow 5x = 510 - 400 \Leftrightarrow 5x = 110 \Leftrightarrow x = 22,00$$

Resposta da questão 30 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Seja 2014 o ponto médio do intervalo [2013, 2015], e sabendo que a cobertura da campanha variou de forma linear, podemos concluir que a resposta é

$$\frac{59\% + 61\%}{2} = 60\%.$$

Resposta da questão 31 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Seja $p: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$ a função dada por $p(t) = at + b$, em que $p(t)$ é a porcentagem relativa à capacidade máxima do reservatório após t meses. Logo, tomando os pontos $(6, 10)$ e $(1, 30)$, segue que a taxa de variação é dada por

$$a = \frac{10 - 30}{6 - 1} = -4.$$

Em consequência, vem

$$p(1) = 30 \Leftrightarrow -4 \cdot 1 + b = 30 \Leftrightarrow b = 34.$$

Portanto, temos $-4t + 34 = 0$, implicando em $t = 8,5$.

A resposta é $8,5 - 5 = 3,5$ meses, ou seja, 3 meses e meio.

Resposta da questão 32 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

O preço de equilíbrio é tal que

$$\begin{aligned} Q_O = Q_D &\Leftrightarrow -14 + 4P = 46 - 2P \\ &\Leftrightarrow 6P = 60 \\ &\Leftrightarrow P = 10. \end{aligned}$$

Resposta da questão 33 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

Queremos calcular o valor de t para o qual se tem $T(t) = 39$. Desse modo,

$$40 = -\frac{t^2}{4} + 140 \Leftrightarrow \frac{t^2}{4} = 100$$

$$\Leftrightarrow t = 20 \text{ min.} \qquad \Rightarrow t = \sqrt{4 \cdot 100}$$

Resposta da questão 34 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

Seja a_{ij} cada elemento da matriz dada, em que i e j denotam, respectivamente, a linha e a coluna em que a_{ij} se encontra.

Logo, vem

$$\sum_{i=1}^5 a_{i1} = 3 + 3 + 2 + 3 + 0 = 11,$$

$$\sum_{i=1}^5 a_{i2} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10,$$

$$\sum_{i=1}^5 a_{i3} = 0 + 4 + 2 + 4 + 0 = 10,$$

$$\sum_{i=1}^5 a_{i4} = 1 + 1 + 3 + 1 + 4 = 10$$

e

$$\sum_{i=1}^5 a_{i5} = 2 + 2 + 2 + 0 + 4 = 10.$$

Portanto, o teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na segunda-feira.

Resposta da questão 35 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Como

$$\frac{800}{4} = 200, \frac{1000}{8} = 125, \frac{1100}{5} = 220, \frac{1800}{9} = 200 \text{ e } \frac{1400}{10} = 140,$$

é fácil ver que no dia 2 foi aplicada a metodologia menos eficiente.

Resposta da questão 36 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

Como o percentual de doadores por habitantes do país é igual a 1,9%, segue-se que a campanha foi intensificada nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste.

Resposta da questão 37 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

Considere a tabela abaixo.

Empresa	L_i	T_i	$\bar{L}_i = \frac{L_i}{T_i}$
F	24	3,0	8
G	24	2,0	12

H	25	2,5	10
M	15	1,5	10
P	9	1,5	6

Assim, a empresa P apresentou o menor lucro médio anual e, portanto, seria a pior compra que o empresário poderia fazer.

Resposta da questão 38 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

De acordo com o gráfico, a menor, venda absoluta ocorreu em agosto e a maior em junho.

Resposta da questão 39 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

Internet e Correios, respectivamente, por possuírem o maior percentual em cada classe.

Resposta da questão 40 (Adaptação de SuperPro Web):

[E]

Como Roberto é, necessariamente, a sexta pessoa a ser sorteada e existem quatro pessoas com a mesma idade de Pedro, segue que a probabilidade pedida é $\frac{1}{4}$.

Resposta da questão 41 (Adaptação de SuperPro Web):

[C]

É imediato que a probabilidade pedida é igual a $\frac{30}{100}$.

Resposta da questão 42 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

A sensibilidade é dada por $\frac{90}{90+10} \cdot 100\% = 90\%$.

Resposta da questão 43 (Adaptação de SuperPro Web):

[A]

O menos regular é o que apresenta maior desvio-padrão e o mais regular é o que apresenta menor desvio-padrão. Portanto, a luta será entre os atletas II e III.

Resposta da questão 44 (Adaptação de SuperPro Web):

[D]

Se o grupo de basquete possui um aluno a mais do que o grupo de futebol, então o número total de alunos é ímpar. Em consequência, sabendo que a mediana divide uma série de dados em duas outras séries com o mesmo número de observações, podemos concluir que o aluno F joga basquete, uma vez que sua altura é a mediana.

Portanto, P joga futebol, J joga futebol e M joga basquete.

Resposta da questão 45 (Adaptação de SuperPro Web):

[B]

Calculando:

$$6,8 - 7,5 - 7,6 - 7,6 - 7,7 - 7,9 - 7,9 - 8,1 - 8,2 - 8,5 - 8,5 - 8,6 - 8,9 - 9,0$$

$$\left. \begin{array}{l} 7,9 \\ 8,1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{7,9 + 8,1}{2} = 8$$

APÊNDICE F – BANCO DE DADOS DA PESQUISA

Link de Acesso ao banco de dados da pesquisa:

https://drive.google.com/drive/folders/15g2sYDZcvtofEhXaYE_MnUHiSgd7b_7?usp=sharing

APÊNDICE G – VÍDEO 2

Link de acesso ao vídeo 2:

<https://youtu.be/JsWG6PaybqY>

APÊNDICE H – VÍDEO 3

Link de acesso ao vídeo 3:

<https://youtu.be/mGrUWvZizxg>