

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**DÊNIS PAIVA RAMOS**

**INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO: EDUCAÇÃO CTS NAS  
QUESTÕES DE MATEMÁTICA NO ENEM ENTRE OS ANOS DE 2018-2020**

**ALFENAS – MG**

**2022**

**DÊNIS PAIVA RAMOS**

**INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO: EDUCAÇÃO CTS NAS  
QUESTÕES DE MATEMÁTICA NO ENEM ENTRE OS ANOS DE 2018-2020**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Fundamentos da Educação e Práticas Educacionais. Linha: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Toti

**ALFENAS – MG**

**2022**

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca Central

Ramos, Dênis Paiva.

Interdisciplinaridade e Contextualização: Educação CTS nas Questões de Matemática no Enem entre os Anos de 2018-2020 / Dênis Paiva Ramos. - Alfenas, MG, 2022.

196 f. : il. -

Orientador(a): Frederico Augusto Toti.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2022.

Bibliografia.

1. Enem. 2. Educação CTS. 3. Cidadania Contemporânea. 4. Contextualização. 5. Interdisciplinaridade. I. Toti, Frederico Augusto, orient. II. Título.

DÊNIS PAIVA RAMOS

**INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO: EDUCAÇÃO CTS NAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA NO ENEM ENTRE OS ANOS DE 2018-2020**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Fundamentos da Educação e Práticas Educacionais.

Aprovado em: 2 de setembro de 2022

Prof. Dr. Frederico Augusto Toti  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG

Prof. Dr. Luciano Fernandes Silva  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá UNIFEI-MG

Prof. Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG



Documento assinado eletronicamente por **Frederico Augusto Toti, Presidente**, em 02/09/2022, às 15:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Henrique Gomes da Silva, Professor do Magistério Superior**, em 02/09/2022, às 15:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Fernandes Silva, Usuário Externo**, em 02/09/2022, às 15:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0806366** e o código CRC **0BA6AC40**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida. Agradeço à minha querida família (pais e minha irmã) pelo dom da convivência familiar.

Agradeço ao amigo, Juvenil Batista da Cruz, pela amizade e pelo companheirismo em todas as horas da minha vida, pois as palavras são poucas pelo seu amor à vida alegre que tanto me contagiou nesses anos vividos juntos, nessa caminhada. Espero comemorarmos inúmeras conquistas como esta obra, mais uma em nosso “currículo”.

Agradeço ao apoio da sempre amiga Maria do Carmo Brandão Teixeira. Toia Brandão é alguém ímpar, que me encanta pelo desejo, pela sinceridade e pela honestidade para viver. Seu exemplo é sempre degustável e necessário para os amantes do bem viver. Deus te dê muita saúde e paz, o que mais te desejo.

Agradeço ao meu atual grande amor, Ana Maria Maciel. Simplesmente uma companheira de todas as horas. Sua presença é uma presença divina e ímpar.

Agradeço imensamente ao professor Frederico Augusto Toti por todo o processo de construção da dissertação, por suas aulas magníficas e esclarecedoras, dignas de um grande mestre, que tive o prazer de presenciar. Que Deus lhe conceda muita paz e saúde, nos próximos anos no magistério.

Agradeço ao apoio financeiro da CAPES. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Somente as pessoas livres são gratas umas às outras e procuram ligar-se pelos fortes laços da amizade”

(ESPINOSA, 1983, p. 270).

## RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), a partir da edição de 2009, passou a ter dois objetivos principais, pelas exigências do mundo contemporâneo: examinar os alunos que concluem o Ensino Médio e apresentar uma importante ferramenta para seleção no ingresso de alunos ao Ensino Superior. As questões, ou também, chamados itens, irão propor aos alunos situações-problema originais, articulados com o cotidiano das pessoas, contextualizados com as quatro áreas de conhecimento que compõe o currículo do Ensino Médio (Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, e Matemática e suas Tecnologias) de uma forma interdisciplinar. Neste sentido a presente pesquisa, utiliza-se da análise de conteúdo, analisando as questões de Matemática do Enem (nas edições dos anos de 2018-2020) a partir de três categorias construídas, aprovadas e aplicadas, procurando verificar se há investimento formativo em um Ensino Médio que na realidade ajude aos estudantes a resolverem problemas da vida, e sim, numa visão crítica, potencializada pela análise e os procedimentos científicos, que não seja imediatista ou utilitarista, e sim numa contextualização e interdisciplinaridade na educação CTS que leve os estudantes a utilizarem estruturas abstratas cognitivas potencializadoras para resolverem várias outras situações-problema. A pesquisa busca responder a duas questões norteadoras: O modelo atual do Enem, a partir das questões de Matemática, está contribuindo na formação dos alunos apenas em seu potencial cognitivo, ou também, conseguem contribuir para uma formação cidadã contemporânea na educação CTS latino-americana? A forma como construiu-se as questões de matemática apresenta elementos, enquanto conteúdo, método ou reflexão, que de fato mobilizam na formação de um pensamento mais crítico e ético de nossos jovens egressos da Educação Básica, conforme elementos de uma cidadania contemporânea na educação CTS latino-americana? Os resultados apresentados nesta pesquisa mostram que o Enem continua a contribuir para o ensino tradicional, ficando à parte da própria fundamentação teórico-metodológica dele, com o mínimo de questões que realmente envolvam os conceitos importantes para a educação de uma formação cidadã contemporânea: interdisciplinaridade, contextualização, situação-problema e CTS.

Palavras-Chave: Enem; Ensino Médio; contextualização; interdisciplinaridade; educação CTS latino-americana; cidadania contemporânea; situação-problema.

## ABSTRACT

The National High School Exam (Enem), from the 2009 edition, has two main objectives, due to the demands of the contemporary world: to examine students who complete high school and also to present an important tool for selecting the entrance of students to Higher Education. The questions, or also called items, will propose to students original problem situations, articulated with people's daily lives, contextualized with the four areas of knowledge that make up the High School curriculum (Human Sciences and its Technologies, Natural Sciences and its Technologies, Languages, Codes and its Technologies, and Mathematics and its Technologies) in an interdisciplinary way. In this sense, the present research uses content analysis, analyzing the Enem Mathematics questions (in the 2018-2020 editions) from three categories constructed, approved and applied, seeking to verify if there is a formative investment in a High School that actually helps students to solve life's problems, and yes, in a critical view, enhanced by analysis and scientific procedures, which is not immediate or utilitarian, but in a contextualization and interdisciplinarity in STS education that leads students to use abstract cognitive potentiating structures to solve several other problem situations. The research seeks to answer two guiding questions: The current Enem model, based on Mathematics questions, is contributing to the formation of students only in their cognitive potential, or also, they manage to contribute to a contemporary citizen formation in Latin American STS education ? The way in which the mathematics questions were constructed presents elements, as content, method or reflection, that in fact mobilize in the formation of a more critical and ethical thinking of our young graduates of Basic Education, according to elements of a contemporary citizenship in Latin American STS education? The results presented in this research show that the Enem continues to contribute to traditional teaching, standing apart from its own theoretical-methodological foundation, with a minimum of questions that really involve the important concepts for the education of a contemporary citizen formation: interdisciplinarity , contextualization, problem-situation and CTS.

Keywords: Enem; High school; contextualization; interdisciplinarity; Latin American CTS education; contemporary citizenship; problem situation.

## LISTA DE FIGURAS

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura 1 –  | Organização da educação brasileira .....                                | 33  |
| Figura 2 –  | Questão do Enem classificada como “Sem Categoria” .....                 | 83  |
| Figura 3 –  | Questão do Enem classificada como “Categoria 1, de intensidade 2” ..... | 85  |
| Figura 4 –  | Questão do Enem classificada como “Categoria 2, de intensidade 2” ..... | 86  |
| Figura 5 –  | Questão do Enem classificada como “Categoria 3, de intensidade 3” ..... | 88  |
| Figura 6 –  | Questão 136 .....   | 107 |
| Figura 7 –  | Questão 137 .....   | 107 |
| Figura 8 –  | Questão 138 .....   | 108 |
| Figura 9 –  | Questão 139 .....   | 109 |
| Figura 10 – | Questão 140 .....   | 109 |
| Figura 11 – | Questão 141 .....   | 110 |
| Figura 12 – | Questão 142 .....   | 110 |
| Figura 13 – | Questão 143 .....   | 111 |
| Figura 14 – | Questão 144 .....   | 111 |
| Figura 15 – | Questão 145 .....   | 112 |
| Figura 16 – | Questão 146 .....   | 113 |
| Figura 17 – | Questão 147 .....   | 114 |
| Figura 18 – | Questão 148 .....   | 114 |
| Figura 19 – | Questão 149 .....   | 115 |
| Figura 20 – | Questão 150 .....   | 115 |
| Figura 21 – | Questão 151 .....   | 116 |
| Figura 22 – | Questão 152 .....   | 116 |
| Figura 23 – | Questão 153 .....   | 117 |
| Figura 24 – | Questão 154 .....   | 117 |
| Figura 25 – | Questão 155 .....   | 118 |
| Figura 26 – | Questão 156 .....   | 119 |
| Figura 27 – | Questão 157 .....   | 120 |
| Figura 28 – | Questão 158 .....   | 121 |
| Figura 29 – | Questão 159 .....   | 121 |
| Figura 30 – | Questão 160 .....   | 122 |
| Figura 31 – | Questão 161 .....   | 122 |
| Figura 32 – | Questão 162 .....   | 123 |

|             |                   |     |
|-------------|-------------------|-----|
| Figura 33 – | Questão 163 ..... | 123 |
| Figura 34 – | Questão 164 ..... | 124 |
| Figura 35 – | Questão 165 ..... | 124 |
| Figura 36 – | Questão 166 ..... | 125 |
| Figura 37 – | Questão 167 ..... | 126 |
| Figura 38 – | Questão 168 ..... | 126 |
| Figura 39 – | Questão 169 ..... | 127 |
| Figura 40 – | Questão 170 ..... | 127 |
| Figura 41 – | Questão 171 ..... | 128 |
| Figura 42 – | Questão 172 ..... | 128 |
| Figura 43 – | Questão 173 ..... | 129 |
| Figura 44 – | Questão 174 ..... | 130 |
| Figura 45 – | Questão 175 ..... | 131 |
| Figura 46 – | Questão 176 ..... | 132 |
| Figura 47 – | Questão 177 ..... | 133 |
| Figura 48 – | Questão 178 ..... | 134 |
| Figura 49 – | Questão 179 ..... | 135 |
| Figura 50 – | Questão 180 ..... | 136 |
| Figura 51 – | Questão 136 ..... | 137 |
| Figura 52 – | Questão 137 ..... | 137 |
| Figura 53 – | Questão 138 ..... | 138 |
| Figura 54 – | Questão 139 ..... | 139 |
| Figura 55 – | Questão 140 ..... | 140 |
| Figura 56 – | Questão 141 ..... | 140 |
| Figura 57 – | Questão 142 ..... | 141 |
| Figura 58 – | Questão 143 ..... | 142 |
| Figura 59 – | Questão 144 ..... | 142 |
| Figura 60 – | Questão 145 ..... | 143 |
| Figura 61 – | Questão 146 ..... | 143 |
| Figura 62 – | Questão 147 ..... | 144 |
| Figura 63 – | Questão 148 ..... | 144 |
| Figura 64 – | Questão 149 ..... | 145 |
| Figura 65 – | Questão 150 ..... | 146 |
| Figura 66 – | Questão 151 ..... | 147 |

|              |                   |     |
|--------------|-------------------|-----|
| Figura 67 –  | Questão 152 ..... | 147 |
| Figura 68 –  | Questão 153 ..... | 148 |
| Figura 69 –  | Questão 154 ..... | 148 |
| Figura 70 –  | Questão 155 ..... | 149 |
| Figura 71 –  | Questão 156 ..... | 149 |
| Figura 72 –  | Questão 157 ..... | 150 |
| Figura 73 –  | Questão 158 ..... | 150 |
| Figura 74 –  | Questão 159 ..... | 151 |
| Figura 75 –  | Questão 160 ..... | 151 |
| Figura 76 –  | Questão 161 ..... | 152 |
| Figura 77 –  | Questão 162 ..... | 152 |
| Figura 78 –  | Questão 163 ..... | 153 |
| Figura 79 –  | Questão 164 ..... | 154 |
| Figura 80 –  | Questão 165 ..... | 154 |
| Figura 81 –  | Questão 166 ..... | 155 |
| Figura 82 –  | Questão 167 ..... | 155 |
| Figura 83 –  | Questão 168 ..... | 156 |
| Figura 84 –  | Questão 169 ..... | 156 |
| Figura 85 –  | Questão 170 ..... | 157 |
| Figura 86 –  | Questão 171 ..... | 158 |
| Figura 87 –  | Questão 172 ..... | 158 |
| Figura 88 –  | Questão 173 ..... | 159 |
| Figura 89 –  | Questão 174 ..... | 160 |
| Figura 90 –  | Questão 175 ..... | 161 |
| Figura 91 –  | Questão 176 ..... | 162 |
| Figura 92 –  | Questão 177 ..... | 162 |
| Figura 93 –  | Questão 178 ..... | 163 |
| Figura 94 –  | Questão 179 ..... | 164 |
| Figura 95 –  | Questão 180 ..... | 164 |
| Figura 96 –  | Questão 136 ..... | 165 |
| Figura 97 –  | Questão 137 ..... | 166 |
| Figura 98 –  | Questão 138 ..... | 167 |
| Figura 99 –  | Questão 139 ..... | 167 |
| Figura 100 – | Questão 140 ..... | 168 |

|              |                   |     |
|--------------|-------------------|-----|
| Figura 101 – | Questão 141 ..... | 168 |
| Figura 102 – | Questão 142 ..... | 169 |
| Figura 103 – | Questão 143 ..... | 169 |
| Figura 104 – | Questão 144 ..... | 170 |
| Figura 105 – | Questão 145 ..... | 170 |
| Figura 106 – | Questão 146 ..... | 171 |
| Figura 107 – | Questão 147 ..... | 171 |
| Figura 108 – | Questão 148 ..... | 172 |
| Figura 109 – | Questão 149 ..... | 173 |
| Figura 110 – | Questão 150 ..... | 173 |
| Figura 111 – | Questão 151 ..... | 174 |
| Figura 112 – | Questão 152 ..... | 175 |
| Figura 113 – | Questão 153 ..... | 175 |
| Figura 114 – | Questão 154 ..... | 176 |
| Figura 115 – | Questão 155 ..... | 177 |
| Figura 116 – | Questão 156 ..... | 177 |
| Figura 117 – | Questão 157 ..... | 178 |
| Figura 118 – | Questão 158 ..... | 178 |
| Figura 119 – | Questão 159 ..... | 179 |
| Figura 120 – | Questão 160 ..... | 179 |
| Figura 121 – | Questão 161 ..... | 180 |
| Figura 122 – | Questão 162 ..... | 180 |
| Figura 123 – | Questão 163 ..... | 181 |
| Figura 124 – | Questão 164 ..... | 182 |
| Figura 125 – | Questão 165 ..... | 182 |
| Figura 126 – | Questão 166 ..... | 183 |
| Figura 127 – | Questão 167 ..... | 184 |
| Figura 128 – | Questão 168 ..... | 185 |
| Figura 129 – | Questão 169 ..... | 185 |
| Figura 130 – | Questão 170 ..... | 186 |
| Figura 131 – | Questão 171 ..... | 186 |
| Figura 132 – | Questão 172 ..... | 187 |
| Figura 133 – | Questão 173 ..... | 187 |
| Figura 134 – | Questão 174 ..... | 188 |

|              |                   |     |
|--------------|-------------------|-----|
| Figura 135 – | Questão 175 ..... | 188 |
| Figura 136 – | Questão 176 ..... | 189 |
| Figura 137 – | Questão 177 ..... | 189 |
| Figura 138 – | Questão178 .....  | 190 |
| Figura 139 – | Questão 179 ..... | 191 |
| Figura 140 – | Questão 180 ..... | 192 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1 – | Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do ensino Médio (2018) .....          | 90 |
| Gráfico 2 – | Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (2019).....           | 91 |
| Gráfico 3 – | Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (2020).....           | 91 |
| Gráfico 4 – | Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações dos Exames Nacionais do Ensino Médio (2018 a 2020)..... | 92 |

## **LISTA DE QUADROS**

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Quadro 1 – | Comparação entre cidadania e a educação ciência- tecnologia-sociedade e suas relações nas questões do Exame Nacional do ensino Médio ..... | 63 |
|------------|--|----|

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>PRÓLOGO .....</b>  | <b>13</b>  |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>16</b>  |
| <b>2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>   | <b>22</b>  |
| <b>3 NOTAS SOBRE O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO .....</b>   | <b>24</b>  |
| <b>4 INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>  | <b>39</b>  |
| 4.1 INTERDISCIPLINARIDADE.....  | 39         |
| 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO.....   | 41         |
| <b>5 EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE .....</b>  | <b>53</b>  |
| <b>6 A FORMAÇÃO CRÍTICA E PARTICIPATIVA DOS ESTUDANTES.....</b>   | <b>64</b>  |
| <b>7 CATEGORIAS PARA ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME<br/>NACIONAL DO ENSINO MÉDIO.....</b>  | <b>75</b>  |
| 7.1 CONHECIMENTO MATEMÁTICO CONTEXTUALIZADO, SEM ASPECTOS<br>DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE .....                       | 75         |
| 7.2 CONHECIMENTO MATEMÁTICO INTERDISCIPLINAR, SEM ASPECTOS<br>DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE .....                      | 77         |
| 7.3 CONHECIMENTO MATEMÁTICO INTERDISCIPLINAR E<br>CONTEXTUALIZADO, COM ASPECTOS DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-<br>TECNOLOGIA-SOCIEDADE..... | 79         |
| <b>8 EXEMPLOS DE ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO<br/>ENSINO MÉDIO (2018-2020) .....</b>                                 | <b>82</b>  |
| <b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>93</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>97</b>  |
| <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>107</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>193</b> |

## PRÓLOGO

O tema desta pesquisa percorre uma história, um percurso de lutas e buscas. Fui formado em Filosofia pelo Instituto Santo Tomás de Aquino (Belo Horizonte - MG) e em Matemática pela Universidade de Franca (Varginha - MG). Desde 2014 trabalho na educação básica, especificamente no Ensino Médio, no estado de Minas Gerais.

A relação pessoal na docência em ver tantos jovens na busca pelo preparo para o Enem e, ao mesmo tempo, perceber o que os preparam para a vida, depois do período da educação básica, instigou-me a pensar uma temática que envolva o tempo do ensino médio e o que vem depois. Qual será a contribuição da escola na formação de nossos jovens?

## 1 INTRODUÇÃO

A etapa escolar do Ensino Médio é a etapa final da escolarização básica no Brasil e ao mesmo tempo preparatória para uma nova etapa de vida. Enquanto etapa final da Educação Básica é também uma fase de formação do cidadão em processo de desenvolvimento humano integral. Sabemos que a realidade brasileira, não só educacional, mas social e econômica, são grandes os desafios para que os objetivos desta etapa se concretizem, conforme estabelecido no artigo nº 35 da Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (BRASIL, 1996):

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, p. 27837).

O Ensino Médio também é um período de transição, seja para o ingresso no Ensino Superior, como também para a vida profissional que se inicia. Sendo assim, como uma etapa de chegada e de preparação para novas perspectivas é importante que a educação no Brasil tenha uma avaliação sobre o Enem para fazer um mapeamento de como estão ou foram estes jovens em seu processo formativo durante o processo de ensino e aprendizagem na educação básica para consolidação das habilidades e das competências esperadas, para melhorar ou criar políticas educacionais e estabelecer novas propostas pedagógicas que corrijam falhas nos processos de ensino e aprendizagem dos mesmos, para que os objetivos desta etapa da educação sejam efetivados satisfatoriamente.

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), a partir da edição de 2009, passou a ter dois objetivos principais, pelas exigências do mundo contemporâneo<sup>1</sup>: examinar os alunos que concluem o Ensino Médio e apresentar uma importante ferramenta para a seleção de alunos no ingresso ao Ensino Superior. Dois conceitos continuam sendo relevantes nesse novo Enem que são: contextualização e interdisciplinaridade. As questões, ou os também chamados itens, irão propor aos alunos situações-problema originais, articulados com o cotidiano das pessoas, contextualizados com as quatro áreas de conhecimento que compõem o currículo do Ensino

---

<sup>1</sup> Para mais, cf. Delors em Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura *et al.* (1998).

Médio (Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias) de uma forma interdisciplinar.

A pesquisadora Andrade (2012) destaca a proposta do *novo* Enem, em especial, para as Instituições de Ensino Superior (IES): “[...] a de possibilitar às IESs ‘enxergar’ melhor o perfil dos alunos concluintes da Educação Básica” (p. 68). Contudo, analisando a matriz de Referência do Enem (BRASIL, 2009)<sup>2</sup>, Andrade (2012) mostra a importância, além da aferição, das competências, traduzidas nas habilidades, nos conhecimentos e nas atitudes frente à situação-problema. Além disso, tem a pretensão de selecionar as competências que ajudem nas resoluções de questões atuais seja na cultura, no mundo do trabalho, na sociedade em suas interações ou na política. Mais do que vivenciar uma realidade dicotômica entre a escola e a sua vida em sociedade, o estudante necessita, pela escola, traduzir o conhecimento em processos que o levem a construir uma estrutura de poder, capaz de abstrair as situações-problemas apresentadas e que, ao transportar para outras realidades, consiga praticar os processos de ensino e aprendizagem experimentados na escola. Nesse contexto, surge o debate sobre a importância da reformulação do currículo do Ensino Médio.

Diante dessa situação, faz-se necessário um Ensino Médio que, na realidade, auxilie os estudantes a resolverem problemas da vida, mas com uma visão crítica, potencializada pela análise e os procedimentos científicos. Porém, que não seja imediatista ou utilitarista, mas sim uma contextualização que leve os estudantes a utilizarem estruturas abstratas cognitivas potencializadoras para resolverem várias outras situações-problema (MARINHO; SANTOS; BARROS, 2018; REGO; MARTINS, 2014). Na pesquisa, é mostrado que essa realidade não acontece e que, a partir da edição de 2009, o Enem fica mais limitado em relação às articulações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (educação CTS).

Assim, torna-se necessário conhecer um pouco do movimento e sobre a educação CTS. O movimento CTS originou-se no Pós-Segunda Guerra Mundial, inaugurando um movimento crítico aos impactos sociais e ambientais, com origem no amplo emprego de Ciência e Tecnologia. Contrapõe-se à visão tradicional, segundo uma lógica desenvolvimentista, que concebe a ciência como neutra, acumulativa, aparente progressista e apenas benéfica, sem considerar seus potenciais impactos negativos (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011; MIRANDA, 2012; ROSA, 2019; ROSO, 2017; STRIEDER, 2012).

---

<sup>2</sup> Disponível no Anexo A.

Precisamos esclarecer os objetivos da educação CTS que, resumidamente, de acordo com Strieder ((2012), consistem em:

- a) crítica epistemológica na articulação entre Ciência e Cidadania (crítica a alienação do cidadão nas questões científicas e tecnológicas com potencial para afetar toda a sociedade);
- b) crítica à industrialização com impactos ambientais;
- c) crítica ao modelo desenvolvimentista que acumula impacto ambiental e consumismo.

Desse modo, podemos compreender que a educação CTS é compatível com o objetivo de formação do cidadão crítico e agente de transformação sua realidade. Com isso, relacionar a educação científica para uma formação cidadã, de visão mais humanística, com a educação CTS, de acordo com a perspectiva freireana – ou seja, educação CTS latino-americana – contribuirá, em muito, para clarear e confirmar os resultados desta pesquisa.

As questões presentes nas edições do Enem analisadas, e que foram regras nas edições anteriores, mostram, ainda, a superficialidade dos objetivos alcançados na formação de nossos estudantes, contribuindo para a chamada *educação tradicional*, pois quase inexiste questões problematizadoras e indagadoras de uma realidade concreta que leve o estudante a abstrair situações outras ou maiores. São itens generalizados, superficiais e sem relação entre os elementos necessários levantados pela pesquisa: interdisciplinaridade, contextualização, situação-problema, problematização da realidade do estudante, visão humanística da ciência para uma formação cidadã (SANTOS, S. M. V.; MATOS JÚNIOR; SILVA, 2018).

A pesquisa aponta sua relevância e necessidade mostrando que o Enem precisa ser fiel aos seus objetivos reais, em sua base metodológica e teórica, superando o modelo do ensino tradicional, ainda muito presente em sua forma e modelo de resolução das questões. Mesmo sendo uma avaliação de larga escala, ela é referência e continua a influenciar os professores na educação básica, desde o planejamento até a condução das aulas. A mudança de estilo dos itens nas avaliações, desencadeará um efeito dominó em todo o processo de escolarização de nossos estudantes na educação básica.

Dois conceitos citados anteriormente são importantes, também, para a formação dos jovens no Ensino Médio, e estão presentes na fundamentação teórico-metodológica do Enem: contextualização e interdisciplinaridade (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2005). A contextualização contribui para a superação de informações fragmentadas e valoriza a articulação entre o conhecimento e as situações da realidade. Já a interdisciplinaridade tem a função de permitir o intercâmbio de

conhecimentos entre as diversas áreas do conhecimento, articulando a identificação da função e da atuação das áreas que conduzem os estudantes a um conhecimento mais integral. Sabemos que um conhecimento fragmentado, distante da realidade dos jovens e sem articulações com outras áreas de conhecimento, reduz as chances de uma aprendizagem com significado e, conseqüentemente, contribui para uma aprendizagem alienante<sup>3</sup>, contribuindo na chamada *educação bancária*, conforme concebida por Paulo Freire, sem perspectiva para uma *educação problematizadora* (STRIEDER, 2012).

A partir dessas considerações, propomos as seguintes questões de pesquisa:

- a) o modelo atual do Enem, a partir das questões de Matemática, está contribuindo na formação dos alunos apenas em seu potencial cognitivo ou, também, consegue contribuir para uma formação cidadã contemporânea com a educação CTS latino-americana?
- b) a forma como se construiu as questões de matemática apresenta elementos, enquanto conteúdo, método ou reflexão, que, de fato, mobilizam na formação de um pensamento mais crítico e ético de nossos jovens egressos da Educação Básica, conforme elementos de uma cidadania contemporânea com a educação CTS latino-americana?

As noções de um conceito de cidadania contemporânea e sobre a educação CTS serão tratadas nas seções 5 e 6 deste trabalho.

Se pesquisarmos, em qualquer estabelecimento de ensino, e questionarmos qual o objetivo para a cidade, para o país ou para o mundo a formação do método de ensino e aprendizagem utilizado contempla? Será unânime escutar que é formar cidadãos. Mas, de qual cidadania estamos falando? E qual a sua relação com a educação CTS? Se sim, qual a relação com a educação CTS?

Os pesquisadores citados neste trabalho, em consonância com tais objetivos, concordam com a visão de uma cidadania contemporânea, com elementos intrínsecos na educação CTS, como a relação cognitiva de cidadania e ciência, a relação política de cidadania e ciência, a relação multicultural e a relação ambiental (TOTI, 2011). Sim, uma cidadania que promova o cidadão de ação com responsabilidade social (STRIEDER, 2012).

O presente trabalho, também, traz uma síntese do que é o Enem, seus métodos e seus objetivos, além de mostrar a sua importância e as novas características a partir da versão de

---

<sup>3</sup> Alienante deriva de alienação, processo no qual o sujeito torna-se alheio a si próprio ou a outros, perdendo a consciência sobre o sentido das coisas, escravizando-se por atividades ou instituições humanas. Deve-se, normalmente a processos que envolvem questões ideológicas, sociais ou materiais.

2009, buscando nas questões de Matemática, responder as duas questões norteadoras deste trabalho. Para responder às duas questões, consideramos necessário abordar os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização na relação com a educação CTS. Para subsidiar as análises, quanto às características de cidadania, foi fundamental analisar através das concepções da educação CTS, especificando categorias que, ao serem analisadas nas questões de matemática, se percebesse em que medida há ou não uma preocupação da avaliação do Enem na formação para a cidadania crítica ou participativa ou, contrariamente, está limitada a uma concepção de educação tradicional, incompatível com as atuais concepções de educação para a cidadania.

É notório que o Enem ganhou, ao longo da sua história (iniciada em 1998), grande influência sobre a Educação Básica brasileira. De fato, ao se tornar o principal exame de classificação para distribuição das vagas de Ensino Superior no Brasil, o exame ganha, também, grande influência sobre as definições do currículo escolar da Educação Básica, em especial do Ensino Médio. A característica agregada pelo Enem de influenciar trajetórias curriculares na Educação Básica ainda está atrelada à característica propedêutica da Educação, o que é considerada limitada diante dos objetivos da Educação Básica, declaradas, por exemplo, na LDB/1996 (BRASIL, 1996).

Nesse contexto, cabe indagar: o Enem hoje exerce ou induz influências/mudanças estruturantes no currículo da escola básica? Precisamos reconhecer que as várias pesquisas, que ocorreram durante as reformulações do Enem, contribuíram para novos direcionamentos nas metodologias da educação básica. Não podemos negar a sua atual importância para os jovens egressos da Educação Básica. Entretanto, com essas questões de pesquisa, investiga-se em que medida a contextualização e a interdisciplinaridade estão presentes no Enem, de modo a indicar a necessidade de um engajamento dos jovens em aprendizagens que desenvolvam habilidades e competências compatíveis com o exercício da cidadania contemporânea e com a educação CTS latino-americana.

A educação CTS (tradição latino-americana) e suas relações, mesmo sendo uma opção política neste trabalho, contém elementos fundamentais em qualquer educação CTS (elementos que são construídos a partir do tema para os conceitos, do contexto dos estudantes para a realidade mais complexa que são os conceitos). Na educação, não podemos ter uma cidadania contemporânea (participação, tomada de decisões baseadas na ciência, autonomia), sem educação CTS. A educação CTS e suas relações não podem existir sem a contextualização e a interdisciplinaridade. CTS está na realidade. A educação matemática, no caso, de perspectiva

crítica contribui, nesse sentido, para a educação CTS, que contribui na formação da educação científica, para assim chegarmos em uma cidadania contemporânea para nossos estudantes.

Consideramos que o Enem, como avaliação de larga escala, pode cumprir uma importante função, na medida em que exerce influência sobre os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no Ensino Médio. Entretanto, é preciso renovar e sustentar uma perspectiva mais crítica sobre aspectos qualitativos das questões, para uma finalidade de avaliação que contemple os princípios pedagógicos da contextualização, interdisciplinaridade e exercício da cidadania contemporânea. Os passos metodológicos utilizados neste trabalho serão especificados e detalhados na seção a seguir.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O objetivo central do trabalho é verificar, a partir das questões de Matemática nas avaliações do Enem nas edições delimitadas (2018-2020, por serem as edições mais recentes e a quantidade suficiente para este trabalho), até que ponto é potencializado apenas o aspecto cognitivo dos alunos ou se abrange aspectos de uma formação cidadã contemporânea na Educação Básica, norteados pelos conceitos principais previstos nessa formação, apresentados na introdução deste trabalho.

Para alcançar esse objetivo, o trabalho utiliza de uma revisão de literatura para a construção do quadro teórico, dissertando sobre os principais conceitos que envolvem o Enem em seus elementos pedagógicos: situação-problema, contextualização e interdisciplinaridade, tendo, também, como referência principal a educação CTS. Na análise das questões de Matemática das edições delimitadas do Enem, fez-se a validação das categorias. Nessa circunstância, categorias *a priori*, foram discutidas e validadas categoricamente no contexto de grupos de pesquisa e ensaios de análise do autor. Ressalta-se que tomamos, como revisão de literatura, os trabalhos que inscrevemos ao longo do quadro teórico-metodológico nas seções 4 e 5 desta dissertação.

Para se examinar as questões, utilizou-se a análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977), passando pelas seguintes etapas:

- a) *pré-análise*, com o objetivo de sistematizar de forma inicial as ideias, com uma leitura geral das questões de Matemática, nas edições do Enem que selecionamos;
- b) *exploração do material*, que consiste na administração sistemática das decisões tomadas;
- c) *tratamento dos resultados obtidos e interpretação*, por fim, é o momento de tratar dos dados de uma maneira a dar significados a eles e validá-los, fazendo análise estatística descritiva interpretativa, com as questões selecionadas a partir das categorias validadas.

As categorias *a priori* construídas neste trabalho foram criadas em vista do seu objeto de pesquisa, tendo como fundamentação o marco teórico referenciado na revisão de literatura. As categorias foram frutos dos encontros de discussão entre orientando e orientador, na aplicação delas nas questões específicas escolhidas das avaliações do Enem. A revisão de literatura ajudou na identificação de outras categorias já trabalhadas em outras pesquisas, servindo de modelo para a construção, atualização e adaptação desta pesquisa. As categorias foram aprovadas pela comissão responsável de qualificação do trabalho, apresentadas e

discutidas, e buscam atingir todos os tipos de itens/questões do Enem para categorizar e identificar qual o tipo de conteúdo apresentado pelo item/questão além do seu objetivo de formação.

Os itens foram coletados nas avaliações aplicadas nas edições do Enem (2018-2020), disponibilizadas pelo próprio site do INEP, e analisados posteriormente. A análise acontece item por item, na mesma sequência que se apresentam na avaliação e enquadrados em cada categoria, acrescentando os dados nas tabelas montadas e apresentadas na seção 8.

A análise de cada questão/item baseia-se nas categorias *a priori*, pois possuem os conceitos específicos correspondentes à identidade da questão mostrando, assim, seu objetivo na formação do estudante. As categorias são as seguintes:

- a) conhecimento matemático contextualizado, sem educação CTS;
- b) conhecimento matemático interdisciplinar, sem educação CTS;
- c) conhecimento matemático interdisciplinar e contextualizado, com educação CTS.

### 3 NOTAS SOBRE O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi criado, em 1998, como uma das reformulações das políticas para a Educação Básica no país, na sequência da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). O Enem traz várias inovações nas edições posteriores, com uma reformulação mais substancial na edição 2009, sendo chamado de o *Novo Enem*. Mesmo cercado por polêmicas, a cada edição, seus objetivos e metas contribuíram em muito para a Educação Básica brasileira, em diversos aspectos, como aponta Alves, Miranda e Zuin (2013):

O Enem é um dos instrumentos a serviço de uma Educação Básica que confere efetiva autonomia aos jovens brasileiros, concebido e aperfeiçoado de forma a contemplar todas as dimensões práticas, críticas e éticas da formação escolar, sinalizadas pela LDB; incorporar o caráter dinâmico do conhecimento e de sua aplicação na vida pessoal e social; permitir ao estudante uma avaliação comparativa de seu preparo geral para a vida em sociedade, garantindo seu direito de divulgar ou não seu resultado individual; considerar, respeitar e valorizar a unidade e a diversidade cultural no Brasil. (ALVES; MIRANDA; ZUIN, 2013, p. 218).

O referencial teórico metodológico do Enem, baseado em princípios pedagógicos, apenas recentemente foi incorporado, de modo significativo, no discurso da Educação Básica no Brasil, a partir de importantes conceitos, como: contextualização, interdisciplinaridade, competências e habilidades, buscar uma formação para o exercício de uma cidadania contemporânea e possuir itens baseados em situações-problema. Os princípios pedagógicos, que direcionam para o Enem facilitam e são intermediários de uma mudança de paradigma da educação, concomitantes a outros vetores partícipes necessários como: a formação dos professores, mudanças da gestão escolar nas relações de poder, adesão dos professores aos novos métodos de ensino e aprendizagem, entre outros. Nessa perspectiva, esta pesquisa procura verificar se estes conceitos norteadores de uma educação para a formação cidadã realmente acontecem efetivamente.

O documento básico sobre o Enem, criado em 2002, traz o seu objetivo geral como avaliação: “avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2002, p. 7). Essa é nossa hipótese de pesquisa, também.

A escola é a mediadora desse processo de formação que o Enem procura avaliar junto aos estudantes. O documento básico sobre o Enem traz uma contradição, ou até mesmo, em parte, omissão, em relação ao momento formativo do aluno que se está avaliando. Em

determinado momento restringirá apenas “na fase do desenvolvimento cognitivo” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2002, p. 6) e, logo depois, abrange a “fase de desenvolvimento cognitivo e social” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2002, p. 11). A formação para a cidadania não pode se restringir apenas ao aspecto cognitivo, nem tão pouco, somente, ao social. A integração de conhecimentos se faz em uma categoria integral de uma visão ampla do ser humano na sociedade.

As referências norteadoras para estruturação e criação dos itens para as avaliações são: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes do Conselho Nacional de Educação sobre a Educação Básica e os textos da reforma do Ensino Médio. Tais documentos são os referenciais na elaboração de uma matriz referência para associar as competências e habilidades aos conteúdos previstos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2002). Os documentos norteadores da educação básica tem sincronização e articulação com os princípios e os valores de busca na formação e no desenvolvimento humano global:

A BNCC e os currículos se identificam na comunhão de princípios e valores que, como já mencionado, orientam a LDB e as DCN. Dessa maneira, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Além disso, BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos. (BRASIL, 2018, p. 16).

O Enem é um dos pontos de reflexo da sintonia e da hierarquização dos documentos orientadores da educação básica, que mostram, também, a importância dada aos conteúdos, subsidiando o compromisso da escola em garantir o acesso às habilidades/competências elaboradas socialmente, pois elas se estabelecem como ferramentas eficientes para a socialização e o exercício da cidadania democrática. O processo de nossa educação básica demonstra uma atuação perspicaz de refutar ou reformular as deformações dos conhecimentos, as imposições de argumentos dogmáticos e a estagnação de valores ultrapassados e superados. Os conteúdos que são ensinados devem, portanto, estar em paralelo com as questões sociais que marcam cada momento histórico, econômico e cultural. Tem-se a expectativa, assim, que a escola seja um ambiente de formação e informação, em que o ensino e a aprendizagem de

conteúdos devem necessariamente favorecer a inserção/formação do aluno no cotidiano das questões sociais marcantes e em um universo cultural abrangente e propício para seu desenvolvimento como cidadão crítico e participante. O ambiente escolar pretende propiciar o desenvolvimento de capacidades (habilidades/competências) e, em paralelo, possibilitar aos alunos a participação dos movimentos culturais nacionais e universais, de modo a permitir a compreensão e a intervenção nos fenômenos sociais e culturais.

É em 1998 que o maior exame nacional brasileiro é concebido, entretanto passará por várias modificações para chegar ao nível que se encontra atualmente. O órgão responsável pela criação do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). A Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB) foi a referência base para a constituição do Enem, acrescida dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e da Reforma do Ensino Médio, conforme bem aponta Sbrana (2017). Na sua primeira edição o exame totalizou 157.221 inscrições e contou com a presença de 115.575 inscritos no dia da prova, ou seja, no dia 20 de agosto. Na edição de 1998, apenas duas IES admitiam a nota obtida no Enem como critério para classificação de candidatos aos seus cursos de nível superior (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2020). O objetivo inicial do Enem era de avaliar, apenas, a qualidade da educação nacional e, conseqüentemente, tinha propósitos de auxiliar em elaborar políticas públicas para melhorar o sistema de ensino, influenciando, assim, mudanças nos currículos do Ensino Médio, que aconteceriam mais tarde.

Em cada ano posterior, ocorreram aperfeiçoamentos da prova, significativos para seu amadurecimento enquanto política de avaliação da educação no país. Em 1999, o número de instituições que utilizam sua nota para destinação de vagas em cursos superiores aumentou, passando de duas para noventa e três. Em 2000, é garantida a aplicação da avaliação, com recursos de atendimento especializado para 376 pessoas com deficiência (PCD). A gratuidade para os alunos que concluíam o Ensino Médio só foi possível em 2001, quando passou a ser possível a inscrição também pela internet. De um pouco mais de 300 mil candidatos em 2000, houve um salto para mais de 1,6 milhão, em 2001. No ano de 2002, aumentou a abrangência de municípios que aplicaram a avaliação, que ultrapassou o dobro em relação ao ano anterior. Em 2003, iniciou-se o mapeamento do perfil de participante no Enem, identificando aquele que realmente o faria com intuito de entrar em uma universidade, ou aquele que estava apenas treinando para outros exames posteriores.

O Programa Universidade para Todos (ProUni) entra em ação em 2004, concedendo bolsas de estudos integrais ou parciais para os participantes. Em 2005, começa a divulgação da

nota por escola. Com as várias políticas sociais implementadas nesse período, foi apurado que mais de 50% dos participantes no Enem tinham renda familiar de até dois salários-mínimos, em 2006. Mais de 3,5 milhões de inscritos já eram contados no Enem de 2007. Com 10 anos de comemoração do Enem, 2008 marcou a caracterização do Enem como o processo nacional para ingresso no Ensino Superior e a certificação no Ensino Médio, que se dará mesmo na nova fase que virá.

Uma nova etapa é iniciada no Enem em 2009 e ele se torna referência em vários aspectos: criação do Sistema de Seleção Unificada (SiSU), mudança no formato da prova (passa a ter 180 questões objetivas e redação) com aplicação em dois dias e, marcada pela nova situação de vazamento de prova, exigência de revisão de um novo sistema de avaliação para impedir este tipo de situação. E, ainda “As matrizes de referência são reformuladas com base nas Matrizes de Referência do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja)” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2020)<sup>4</sup>. Fernando Haddad era o ministro da Educação naquele ano, sob o segundo governo de Luiz Inácio Lula da Silva. A intenção era a de unificar o concurso de vestibular das universidades federais brasileiras, adotando, também, a chamada Teoria da Resposta ao Item (TRI). Vários aperfeiçoamentos e inovações aconteceram naquele ano para a melhoria do Enem e sua ampliação na aplicação e no beneficiamento de vários estudantes jovens pelo país, em especial, os de baixa renda.

Um ano de confusão e repercussão negativa pode se dizer da aplicação do Enem de 2010. Sem novidades em seu aprimoramento, mas repleto de situações adversas (problemas de impressão, suspensão judicial, dúvidas em relação à segurança do exame) que serviram como experiência para melhoramentos posteriores. A dimensão que o Enem tomou na educação brasileira, sendo competido por todas as classes sociais e alimentando muitos cursinhos e professores na preparação de alunos para conquistar as melhores notas e vagas nas universidades, potencializou sua renovação e sua segurança.

A declaração de participantes como sendo negros ou pardos é pontuada no ano de 2011. Nesse mesmo ano, a ideia de democratização de acesso à universidade e o tratamento de temas delicados e polêmicos marcaram essa edição, que continuou apresentando várias denúncias de vazamentos e situações de erros de aplicação.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/historico>.

O direito à gratuidade ampliou-se na edição de 2012, incluindo os participantes de baixa renda – até três salários-mínimos com cadastro no Número de Identificação Social (NIS). Os isentos naquele ano foram 70% do total de inscritos (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2020). Foi preciso um investimento, sem precedentes, na segurança para se evitar qualquer tipo de fraude, que desacreditasse os métodos de aplicação das provas e geravam muitas desconfianças conforme ocorrera nas últimas edições. No entanto, continuou a existir situações conflituosas, como os métodos divergentes de correção das redações.

Somente em 2013 que o Enem realmente se torna a porta de acesso para todas as instituições de educação superior, na rede pública. A edição de 2014 foi marcada por mais alguns passos: universidades de Portugal também aceitaram a nota do Enem e o nome social do participante foi permitido.

O ano de 2015 foi marcado por assuntos progressistas na prova, como: feminismo, niilismo, pedagogia de Paulo Freire, entre outros. O uso de detectores de metais, a criação da plataforma “Hora do Enem” e várias ocupações de protestos motivadas pela oposição dos jovens à Reforma do Ensino Médio e à PEC de gastos públicos foram os elementos marcantes da edição de 2016.

As mudanças na edição de 2017 ficaram apenas no aspecto estético e de aperfeiçoamento de elementos que já constavam: em consequência de uma consulta pública para melhorias, as provas passaram a ser aplicadas em dois domingos consecutivos; as provas ficaram personalizadas com o nome e o número de inscrição do participante inscrito; a certificação do Ensino Médio novamente em competência do criado Encceja; um novo logotipo e um novo site específico do Enem. No quesito segurança, é adotado mais um novo equipamento para identificar qualquer receptor de ponto eletrônico, que já havia sido denunciado em edições anteriores.

Na edição de 2018, comemorando os 20 anos do Enem, também houve apenas mudanças pequenas, tais como: a anulação do item que garante a atribuição de nota zero às redações que forem flagradas na argumentação infringindo contra os direitos humanos, aumento de tempo nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, entre outras. Essa edição também foi marcada por algumas polêmicas.

Na edição de 2019 houve mudanças para o processo de redução e de otimização de custos da realização das provas. Também houve mudança na coleta de dado biométrico (criado na edição de 2016), entre outras pequenas alterações e aperfeiçoamentos. Com o fim do horário de verão, as regiões Norte e Nordeste, ganharam uma hora de acréscimo. Em relação ao aspecto

negativo, a edição é marcada por erros de correção em todas as provas objetivas, o que acarretou vários problemas, dentre eles os atrasos nas inscrições do ProUni, SiSU e Fies.

Para a edição de 2020, tivemos a implantação do “Enem Digital”, em que os candidatos puderam fazer a prova em um computador com acesso bloqueado à internet. A pandemia de Covid-19, no Brasil, deixou muitos estudantes fora da prova e sem preparação adequada, em especial, os de baixa renda que não tiveram ou tiveram pouco acesso às tecnologias. A realização da prova teve adiamento, devido à situação da calamidade pública da pandemia. Houve muitos protestos para que o Enem não ocorresse, mas, mesmo assim, o governo permaneceu com a realização da prova. O primeiro dia teve uma abstenção nunca vista, de 51,5% dos inscritos, e no segundo dia os números aumentaram, com abstenção de 55,3%. Muitas polêmicas aconteceram nessa edição: erros no gabarito oficial, acusações de racismo em uma questão de língua inglesa e uma de língua portuguesa. Mesmo com todas as mudanças e aperfeiçoamentos que o Enem vem sofrendo durante sua existência, podemos dizer que ele está na fase adulta e que poderá gerar, no futuro, muitos frutos.

As críticas foram e continuam sendo feitas por diversos autores, pois o exame não corresponde à sua base teórica e continua a confirmar uma educação tradicional e treinadora para provas (MOREIRA, 2012). Sabe-se que a motivação inicial das mudanças sempre ficou pautada pela democratização de oportunidades de acesso ao Ensino Superior, em especial, dos que mais precisam e têm dificuldades de acesso a uma educação de qualidade, mas as mesmas mudanças contribuíram e estimularam, positivamente, a reorganização do currículo no Ensino Médio de nosso país. Nesta pesquisa, também veremos como seus objetivos metodológicos, didáticos e pedagógicos para a formação cidadã de nossos jovens na educação básica ainda ficam a desejar.

O documento básico do Enem (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2002) deixa claro os principais desafios da política educacional brasileira, que são estruturais e que precisam ser superados. O resultado do Enem contribui, sempre, para que essa realidade seja mais bem elucidada e se criem melhores políticas educacionais para superar tais dificuldades. Os desafios principais são três: superar os entraves macroestruturais que prejudicam o acesso do jovem à formação sob condições ideais; a intervenção para o aperfeiçoamento dos modelos de ensino e preparo para a vida profissional; e o alargamento do gargalo imposto pelas condições do sistema de Ensino Superior público e do mercado profissional de trabalho.

Antes da nova reformulação do Enem, sua estrutura constituía de prova única, com 63 questões (de múltipla escolha) e redação, com duração de 4 horas, realizada em um único dia.

Reformulado em 2009, o *Novo Enem*, como começou a ser chamado, passa a ter uma prova de 180 questões, dividida em quatro áreas específicas (Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Matemática e suas Tecnologias), podendo ser feita em dois dias. São produzidas cinco versões de provas (cada caderno com uma cor diferente: rosa, amarelo, azul, branco e cinza) com as mesmas questões, porém embaralhadas.

Cintra, Marques Júnior e Sousa (2016), citando Gonçalves Jr e Barroso (2014) e Sousa (2013), afirmam que essas mudanças estruturais para o “Novo Enem” redefinem sua matriz de referência e a extensão da prova, com perspectivas bem pontuais:

O “novo Enem” passou a ser o principal instrumento para o cidadão participar de programas de auxílios financeiros governamentais voltados para sua formação acadêmica (Programa Universidade Para Todos – ProUni, Fundo de Financiamento Estudantil – FIES – e Ciências Sem Fronteiras, por exemplo), obter a certificação de conclusão do Ensino Médio, além de proporcionar a avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas Instituições de Educação Superior (INEP, 2015). A partir de então, o Exame passou a abranger as quatro áreas de conhecimento previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a saber: (i) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (incluindo redação); (ii) Ciências Humanas e suas Tecnologias; (iii) Ciências da Natureza e suas Tecnologias e (iv) Matemática e suas Tecnologias. Cada área com uma matriz de referência própria composta por 30 habilidades e uma lista de conteúdos, denominados objetos de conhecimento (INEP, 2009). Outra mudança aconteceu na metodologia de análise dos resultados do Exame, passando a ser utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que possibilita a comparação longitudinal dos resultados de anos diferentes. (GONÇALVES JR.; BARROSO, 2014; SOUSA, 2013 apud CINTRA; MARQUES JUNIOR; SOUSA, 2016, p. 708).

A mudança do método de correção das provas do *Novo Enem* é marco próprio, a partir de 2009. A Teoria Clássica dos Testes, método anterior nas edições até 2008, cede lugar para a Teoria de Resposta do Item, “um método de correção em que as questões, chamadas de itens, são calibradas estatisticamente para receber valores de acordo com o grau de dificuldade que apresentam” (MIRANDA; FERREIRA; DIAS, 2019, p. 379). O *Novo Enem* torna-se, também, protagonista ao contribuir para o papel democratizador de acesso às vagas federais de Ensino Superior. “O Enem passou a ser o principal veículo de acesso às Instituições de Ensino Superior (IES)” (PEREIRA; MOREIRA, 2018, p. 470). A partir da edição de 2009, o Enem fica mais limitado em relação às articulações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (educação CTS), com quase nulo de questões que envolvam a temática e outros conceitos importantes, tratados nesta pesquisa.

Avanços e retrocessos, na organização e estruturação, sempre farão parte do Enem, por ser um exame de referência nacional e vigiado, em especial pela classe política. Já houve

muitas reações de políticos, em várias edições, afirmando que existiam questões ideológicas que influenciavam os jovens, o que também acontece com a educação brasileira em suas bases estruturais: pedagógicas e organizacionais. A parte técnica de estruturação do Enem já foi bem desenvolvida. Um passo importante foi a criação da Matriz de Referência.

O que é e qual a importância da Matriz de Referência para o Enem? É o documento base para a elaboração das questões que compõem a prova do Enem. O Guia de Elaboração e Revisão de Itens (BRASIL, 2010) é o documento que orienta a elaboração das questões que compõem o Banco Nacional de Itens. As questões (ou itens), que estão nesse banco de dados, são usadas nas provas e possuem sempre o mesmo formato/estrutura: texto-base (pode vir acrescido de uma charge; imagem/figura; tabela, etc.), enunciado e alternativas. Assim, na estrutura das questões, deve haver correlação entre as partes além de coesão e uma articulação para explicitar uma situação-problema.

A Matriz de Referência para o Enem é constituída de cinco principais eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento: I – Dominar linguagens (DL); II – Compreender fenômenos (CF); III – Enfrentar situações-problema (SP); IV - Construir argumentação (CA); V – Elaborar propostas (EP). Cada área específica de conhecimento tem suas competências na Matriz de Referência.

A matriz de referência do Enem foi elaborada pelo Comitê de Governança do Novo Enem, constituído pela Associação Nacional das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes), pelo MEC e pelo INEP, segundo o documento de aprovação da matriz de referência do Novo Enem divulgado pelo MEC. (MIRANDA; FERREIRA; DIAS, 2019, p. 378).

As questões (ou itens) são os elementos constituintes da prova do Enem que irão avaliar o desenvolvimento dos alunos em relação às habilidades e as competências referenciais das áreas do conhecimento humano, organizado na Matriz de Referência. Um ponto essencial, nesse contexto, e peculiar do Enem, é a Teoria da Resposta do Item (TRI). Conhecer um pouco do que é e do que ela significa, nesta parte da pesquisa, tem o objetivo de se perceber a importância da avaliação individual de cada estudante no processo da Educação Básica.

A nota que o estudante tem da prova do Enem não é algo simples e objetivo de entender, pois é calculada usando um modelo matemático da teoria chamada Teoria da Resposta ao Item (TRI). No Guia do Participante do Enem fica claro o objetivo da TRI:

Essa teoria considera para o cálculo da nota a consistência da resposta segundo o grau de dificuldade de cada questão. Considerando que o cálculo das notas de acordo com a TRI exige um conhecimento avançado de estatística e a utilização de recurso computacional, com o objetivo de ter a máxima confiança nos resultados, os cálculos

são realizados de forma independente por três grupos distintos de especialistas, todos profissionais com larga experiência na área e com formação em estatística, matemática e/ou psicometria. Esse procedimento de tripla conferência garante a qualidade dos resultados do Enem. o cálculo da nota exige 6 etapas. (BRASIL, 2012, p. 11).

Esse modelo matemático, para avaliar a qualidade do item (questão) e, posteriormente, a qualidade de sua medida, utiliza três parâmetros (referências) que são: parâmetro de discriminação (usado para diferenciar quem domina o conteúdo ou não); parâmetro de dificuldade (identificado pelo valor que a questão representa de dificuldade); e parâmetro de acerto casual (tem o poder de identificar a probabilidade de um participante acertar a questão que ele não tem domínio). É permitido aos responsáveis técnicos, seguindo essas bases de análise dos itens (questões), montar as provas usando uma interpretação pedagógica, a partir de um banco de dados de itens (questões) diversificados, conforme os parâmetros e a escala (régua) ideal para avaliar os participantes nos diversos níveis de conhecimento sobre o conteúdo de cada item (questão). Então, é preciso haver coerência nas respostas dos participantes, relacionando seus acertos de questões difíceis e as questões fáceis. Caso o participante acerte questões difíceis e erre questões fáceis, sua nota não será melhor por isso. O Guia do Participante esclarece bem esta questão, fazendo até analogia com um atleta de salto de barreiras:

Quando dizemos que o participante acertou uma questão “no chute”, não significa que sua nota irá diminuir, mas ela não tem tanto valor como se o participante tivesse acertado os itens com a coerência pedagógica esperada. Então, sempre é melhor responder à questão do que a deixar em branco, pois uma questão certa sempre aumenta a nota e uma questão deixada em branco é corrigida como errada.

[...]

Espera-se que esse atleta, durante a competição, consiga saltar facilmente as barreiras com altura menor que 80 centímetros e tenha dificuldade para saltar barreiras com altura superior. (BRASIL, 2012, p. 18–19).

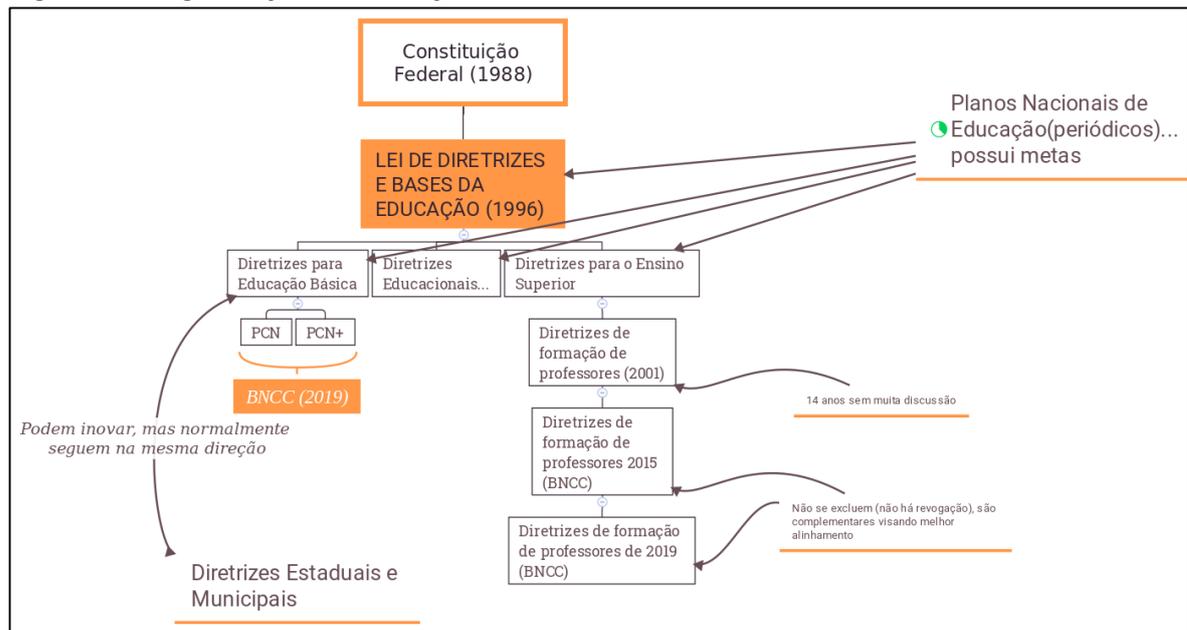
Com isso, a avaliação do aluno passa a ser pessoal (individualizada), pois não dependerá dos outros participantes, simplesmente contando o número de acertos e de erros, mas sim, de forma pedagógica, o conhecimento real do participante. Porém, a forma de correção, utilizando a TRI, para alcançar uma coerência pedagógica, não assegura que as questões (itens) estejam coerentes com a proposta e os objetivos de potencializar uma formação cidadã contemporânea, com educação CTS.

Nesse panorama, traçado sobre os vários pontos construídos e amadurecidos nos últimos anos com o Enem, faz-se necessário detalhar e entender quais documentos oficiais norteiam os parâmetros que direcionam as bases que o conduzem, educacionalmente, e entender

a sincronização e a hierarquia de valores (importância) de cada um deles, em que o Enem busca ser coerente e direcionador.

O mapa mental, apresentado na Figura 1, faz a relação hierárquica dos principais documentos norteadores da educação brasileira, em que o Enem se direciona.

Figura 1 – Organização da educação brasileira



Fonte: Toti (2020).

É com a Constituição Brasileira de 1988 que a educação se elevou à condição de direito de todos, de fato. A escola passa a ter maior responsabilidade no ensino e na aprendizagem dos alunos: “**Art. 205.** 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, 2022, p. 173, grifo do autor).

A lei brasileira que se refere à educação, especificamente, é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, conhecida como LDB 9394/96, aprovada em dezembro de 1996. Foi criada para garantir o direito de acesso à educação gratuita e de qualidade à toda população, valorizando os profissionais da educação e buscando estabelecer o dever da União, do estado e dos municípios com a educação pública. A LDB regulamenta a educação brasileira desde a educação básica até o ensino superior, seja pública ou privada (BRASIL, 1996).

Junto com a LDB, em 1996, é criado o Plano Nacional de Educação (PNE) com o objetivo de erradicar o analfabetismo, melhorar a qualidade de ensino, valorizar os profissionais

da educação, entre outros, e valer por 10 anos. Atualmente, a Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 definiu 10 diretrizes para o decênio 2014/2024. Ela aponta diversas diretrizes e metas para a educação no Brasil, estabelecendo estratégias e iniciativas para os diversos níveis, modalidades e etapas educacionais, dando ênfase na elaboração dos currículos em todas as modalidades de ensino e na diversidade de conteúdos curriculares. Prevê, assim, a correção de fluxo e o combate a discrepância entre a idade e a série do aluno, universalizando o ensino e redimensionando a oferta de Ensino Médio nos turnos diurno e noturno (BRASIL, 2014).

Outros dois documentos importantes na educação brasileira são: as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As DCNs têm origem na LDB, de 1996, que orienta ser incumbência da União, de acordo com o art. 9º, item IV: “estabelecer, em colaboração com os estados, Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e os seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum” (BRASIL, 1996, p. 27834). Mesmo depois de criada a BNCC, em 2017, as DCNs continuaram valendo porque são complementares aos outros documentos. Enquanto as DCNs dão a estrutura da base nacional comum, orientando e articulando a organização pedagógica das redes de ensino, a BNCC detalha os conteúdos e as competências que serão trabalhados nas escolas. Ambos os documentos são discutidos, concebidos e fixados pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Tais documentos são legislações obrigatórias de serem seguidas pelas escolas, públicas ou privadas. A BNCC, como documento de caráter normativo, define o conjunto de conhecimento e habilidades essenciais que todos os alunos, independente do lugar físico ou a condição financeira em que vivem no Brasil, precisam aprender durante a Educação Básica.

A partir desses documentos (LDB e DCNs), surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para ajudar no planejamento do trabalho dos docentes. Os PCNs foram criados em 1997 e são as diretrizes elaboradas para dar norte aos professores em sua respectiva disciplina, normatizando habilidades e competências, compondo a grade curricular da instituição de ensino.

A lógica de formação dos PCNs ainda segue no sentido de preparar os jovens para o mercado de trabalho. Exercer a cidadania, nessa lógica, é ser um cidadão que contribua para a sociedade como força de trabalho. Assim, Silveira (2013) tira o véu da intenção real dos PCNs:

O fim último dessa formação é, portanto, capacitar os jovens para atenderem com eficiência às atuais exigências do mercado de trabalho, no qual se encontram incorporados, cada vez mais, os avanços tecnológicos. Estes seriam,

fundamentalmente e de fato, os “novos parâmetros para a formação dos cidadãos”. (SILVEIRA, 2013, p. 58).

Sempre pressionada pela globalização, por um mercado cada vez mais exigente, a relação de formação dos jovens e as perspectivas pedagógicas giram em torno de um processo de ensino e aprendizagem permanente, adaptável às mudanças constantes. Porém, para a educação não ficar refém apenas de um mercado *sem fundo* de necessidade, os PCNs propõem um *novo paradigma* para desenvolver, nos jovens, a formação das *competências cognitivas e culturais*, pensando o jovem no mundo do trabalho e na sua participação como cidadão na sociedade, mas não explicitando o que seria condizente com a formação de um cidadão que é sua participação política e social na sociedade como cidadão autônomo e emancipado. Silveira (2013) continua a explicitar o que trata a formação cidadã:

Trata-se, no fundo, do velho ideal liberal da escola redentora da humanidade, adaptado para o atual estágio de desenvolvimento do capitalismo. É, pois, a necessidade de adaptação aos processos produtivos que define o modelo de cidadania que deve ser almejado pelo Ensino Médio. Nenhuma palavra quanto ao desenvolvimento da competência para questionar e, menos ainda, modificar os fundamentos desses processos com vista a adequá-los às necessidades humanas. (SILVEIRA, 2013, p. 60).

Os elementos de formação de um cidadão, como transformação da sociedade, participação política, autonomia e emancipação financeira e social, são pouco presentes nas propostas de cidadania contemporânea que constam nos documentos educacionais, como também a participação democrática e crítica (BRASIL, 1996, 2022; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA *et al.*, 1998; PANIAGUA; SILVA; DELGADO, 2013; SILVEIRA, 2013; TOTI, 2011), sem profundidade e sempre condicionados ao discurso liberal conservador e de confirmação de um *status quo* cada dia mais anacrônico e de crescente desigualdade em nosso país. O foco central da discussão e da orientação nos PCNs é o trabalho, uma formação praticamente para especializar a mão de obra. A cidadania defendida na maioria dos discursos, enfatizada e acrescida pelos valores que os jovens precisam cultivar é sempre a perspectiva liberal, direitos e deveres, sem discutir e perceber que a sociedade precisa de transformação para se contemplar toda a população, em suas diferenças e diversidades culturais, sociais, religiosas, econômicas, etc.

Avaliar o aluno como ele sai da Educação Básica, principalmente em relação a consciência cidadã, não é tarefa simples. É preciso também distinguir dois tipos de avaliações, ou melhor, dois objetos avaliados: a avaliação do ensino e aprendizagem e a avaliação do sistema de ensino, mesmo que ambas se completem e estejam inter-relacionadas. Silva, Vaz Rebelo e Canhoto (2020, p. 3) vão dizer que a avaliação do sistema de ensino precisa ser

sistêmica “e levar em consideração fatores como infraestrutura das escolas (equipamentos de apoio didático, laboratórios, bibliotecas e seus acervos, etc.), as oportunidades de formação continuada oferecida aos docentes, além das características socioeconômicas e culturais dos alunos”. Já o que o aluno aprendeu é o que foi adquirido durante todo seu processo na escola, utilizando várias ferramentas de diagnóstico.

As avaliações externas, como no caso o Enem, contribuem para melhorar as avaliações na escola, a elaboração do currículo e o material didático a ser utilizado bem como as formas e os métodos de aplicação do conteúdo. A participação do Ministério da Educação para concretizar políticas educacionais que aproximam a realidade das escolas das avaliações externas e documentos oficiais é essencial para o efetivo sucesso do processo ensino e aprendizagem dos alunos. Porém, sabe-se que existe uma influência fortemente ideologizada de relacionar economia e educação, no âmbito de desenvolvimento, em especial, da nova fase do capitalismo, com investimento na educação do país por organismos internacionais como o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional, o Banco Interamericano de Desenvolvimento, entre outros. Esses organismos influenciam diretamente nas políticas educacionais e buscam direcioná-las para a visão capitalista de desenvolvimento, onde o trabalhador é mais uma engrenagem do grande sistema. Assim, a pauta de direcionamento da educação já está definida e montada para interesses que não são dos estudantes, desconsiderando a liberdade e sua autonomia de pensamento, como bem aponta Silva, Vaz Rebelo e Canhoto (2020), na qual os futuros trabalhadores, ou seja, quais competências e habilidades os estudantes devem adquirir na atual realidade.

Chega-se assim aos dias atuais, onde o fenômeno da globalização tomou corpo e impõe, aos futuros empregados, a necessidade de dominar as Tecnologias de Informação e Comunicações (TIC), saber falar um segundo idioma, sem deixar de lado o domínio da língua materna (leitura e escrita), da matemática e das ciências. Isso tudo sem esquecer a aquisição de competências transversais – profissionais cada vez mais bem informados, com ênfase no trabalho de grupo, interação entre colegas e avaliação do desempenho grupal, capazes de desempenhar tarefas múltiplas com conhecimentos multidisciplinares. (SILVA, D.; VAZ-REBELO; CANHOTO, 2020, p. 3).

A formação cidadã e o processo de amadurecimento que qualquer jovem vivencia na vida acontece de modo complexo e com vários agentes e circunstâncias influenciadoras e, até mesmo, determinantes. Porém, a escola também tem um papel singular nessa contribuição. Podemos indagar: a influência da escola parece ser mais neutra, formal e sem significação ou ideologizada contribuição para o senso comum hegemônico e contraditório na sociedade? Existiria uma outra via em que a escola realmente contribuiria na formação cidadã de nossos

jovens na Educação Básica? E que tipo de cidadania é esta? Nessa perspectiva, esta pesquisa busca responder percebendo a influência do Enem nessa formação. O Enem tornou-se um exame histórico para a educação brasileira. Ele é uma ferramenta de análise dos índices de qualidade da Educação Básica, contribuindo para o processo de construção de boas e efetivas políticas educacionais nas escolas, como também, muito valorizado pelos jovens no aspecto de ser uma porta de entrada para as universidades: públicas e privadas.

O Enem poderá influenciar diretamente no discurso e nas práticas dos professores em sala de aula, sempre na perspectiva de sua preparação, caso planejem e organizem suas aulas visando o exame. No contexto de influência, os professores podem preparar na consciência dos alunos, desde o ensino fundamental, guiando-os em anos para que se vejam aptos a realizar um exame tão esperado. Percebe-se, assim, mais um ensino bancário, conforme a tendência dos itens (questões) mostradas por esta pesquisa, de bagagem de conteúdo, sem que haja qualquer relação com o cotidiano do aluno ou elementos significativos de uma cidadania contemporânea com educação CTS. Sabe-se que a partir do novo Enem, em 2009, os itens das provas tiveram a perspectiva de ter mais enunciados críticos e relacionados com o cotidiano da vida brasileira para algumas análises. Para muitos autores, entretanto, ocorreram retrocessos na relação da contextualização e interdisciplinaridade e, também, retrocessos ou confirmação de não haver questões com educação CTS. Mas, podemos questionar: em quais aspectos da vida o Enem influencia? Preparando os alunos para qual visão crítica da vida social e política de nosso país? O Enem também pode contribuir, e contribui de uma forma conteudista, renunciando à qualidade do ensino mais crítico?

A literacia é uma capacidade/habilidade que cada indivíduo tem para ler e escrever sua realidade. “Ela está voltada para a capacidade de cada indivíduo exercer sua cidadania, apropriando-se das informações do cotidiano e tomando decisões coerentes para transformar a realidade” (HOLLAS; BERNARDI, 2020, p. 116). Há muito tempo temos a clareza de que isto vai muito além de conhecer conteúdo e fórmulas, mas sim, aprender com significados. O professor, como mediador, permite aos estudantes o envolvimento no conteúdo através da relação entre os pensamentos (a teoria; o conteúdo) e a realidade, elementos dos próprios estudantes, e não uma realidade pré-determinada ou estabelecida sem, de fato, relação com ele. Hollas e Bernardi (2020) nos alerta neste sentido, que precisamos superar esquemas atuais no processo de ensino e aprendizagem:

Superar o paradigma do exercício, pois, esse tipo de abordagem evita questionamentos considerados “desnecessários”, formando obstáculo para a formação de ambientes de reflexão crítica sobre a realidade. Por isso, é importante a problematização das

questões da vida real dos estudantes na formulação de exercícios. (HOLLAS; BERNARDI, 2020, p. 127)

Com isso, o Enem precisa sempre melhorar suas perspectivas como avaliação de larga escala e como porta de entrada para as universidades, contemplar cada vez mais seus objetivos e os conceitos propostos de sua base metodológica e teórica, avaliando-a e atualizando-a, buscando favorecer, aos alunos, uma formação em toda a etapa do processo, desde as aulas na escola (despertando nos alunos e nos professores interesse pelo exame) até a realização do exame. Compete a toda a comunidade escolar, aos pesquisadores, às universidades e aos órgãos responsáveis fiscalizar, estudar e apontar, seja na estrutura de organização do Enem, nos seus objetivos pedagógicos e metodológicos, dialeticamente, o que sempre será preciso para melhorar seu papel na formação de nossos jovens.

A importância da elaboração de questões (itens) nas provas do Enem com qualidade de informações, sem desvios de interpretação errôneas, também já foi apontada em pesquisas que mostraram construções de questões que contribuía para um conhecimento errôneo, fragmentado, sem contextualização, atrapalhando, assim, o processo de ensino e aprendizagem. Pesquisas como as de Bizzo *et al.* (2013), de Ricci, Costa e Gebara Fontana (2016) e de Sayão e Nunes (2011).

## 4 INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO

### 4.1 INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade nas questões é caracterizada pela convergência ou articulação de diferentes disciplinas e pontos de vista (POMBO, 2008), com função essencial na resolução de problemas da sociedade atual (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018).

Na prática, a interdisciplinaridade desempenha, em diversas áreas do conhecimento, o papel de elemento aglutinador, permitindo a existência de um intercâmbio teórico entre as ciências (SANTOS, I. L.; CHACON; VERAS, 2015) e possibilitando, aos estudantes, a identificação da função e da atuação de diferentes áreas que se complementam (MATTOS; MOURA; OLIVEIRA, 2018; SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018).

A realidade é dinâmica e inesgotável, exige um olhar mais interdisciplinar, em que a educação atual continua a sofrer de um conhecimento ainda construído de forma fragmentária. França (2016) defende, em sua pesquisa, a construção de um saber sem complementar, superando os problemas da fragmentação do conhecimento. Nesta pesquisa, uma distinção necessária a ser feita é entre fragmentar e dividir, para se evidenciar a precariedade do conhecimento fragmentado. A fragmentação do conhecimento causa ruptura, difícil de conter conexões posteriormente, já a divisão é a especificação de cada saber em seu detalhamento que possibilita as conexões. A especialização do conhecimento, hoje, não pode se separar das demais áreas que a interligam. Pensar a realidade apenas de um ponto de vista, a partir de uma área do conhecimento, somente, é fazer um recorte que tende a ser parcial e não enxergar realmente o todo da realidade. Equipara-se ao médico que trata uma mancha no braço, com um olhar físico, enquanto ela pode ter sido causada por questões emocionais de cunho psicossocial ou até mesmo espiritual. Assim, o médico ao receitar pomadas apenas para fazer desaparecer a mancha, contribui para que determinando conhecimento caia, até mesmo, em descrédito.

Um aspecto importante da interdisciplinaridade é a indagação dos limites fronteirios das disciplinas, ajudando na sua identidade e suas importâncias, superando os desafios para não haver compartimentação dos saberes. Cada disciplina tem suas características próprias na forma de analisar e de contribuir para a vida. Estão unidas em rede, pois a vida é uma rede de relações e não fragmentos espalhados. A escola não pode ser um lugar de mera transmissão de conteúdos, mas sim um lugar infinito de descobertas, pois é o lugar de encontro das várias vidas existentes, prontas para partilhar e adquirir novos conhecimentos.

Pensar no saber, basicamente na busca do conhecimento não acontece nas disciplinas separadas, fragmentadas, mas de forma interdisciplinar, em uma rede de conhecimento. Fidelis e Geglío (2019) apontam uma característica importante da interdisciplinaridade na escola:

Interdisciplinaridade não envolve apenas a maneira de compreender e modificar o mundo, ela impõe uma exigência interna às ciências com o intuito de reestabelecer a unidade perdida do saber. Seu valor e aplicabilidade podem ser analisados na formação de profissionais e pesquisadores, assim como pode ser pensada como uma forma de superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, de maneira a possibilitar uma educação permanente. No entanto, essa superação muitas vezes é disfarçada por realidades distorcidas e nem sempre sua identidade mais realista é compreendida. (FIDELIS; GEGLIO, 2019, p. 219).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) possuem, assim, uma dupla função na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio, de “difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 1999, p. 5). Na Base Legal dos PCNs há o seguinte comentário sobre a interdisciplinaridade: deve ser compreendida “a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência” (BRASIL, 1999, p. 22).

Para a pesquisadora Fazenda (1991), o conceito de interdisciplinaridade precisa ser entendido efetivamente na ação e na vivência docente, indo além das estratégias de estudo do conteúdo, ou seja, a prática interdisciplinar objetiva o saber integral, unificado, em torno do objeto de estudo, superando a desfragmentação dos conteúdos disciplinares, em que a articulação das áreas do conhecimento se torna essencial.

Os pesquisadores Stadler e Hussein (2017) sintetizam autores como Japiassu (1976) e Gebara (2009) para assumir uma visão sobre interdisciplinaridade:

Interdisciplinaridade é a ação planejada em torno de um projeto comum por mais de uma disciplina, que tem por finalidade a contribuição dos pontos de vista de cada campo do conhecimento e a cooperação conjunta para o entendimento global do assunto que foi escolhido como tema do plano de trabalho. Neste contexto, as questões do Novo Enem figurariam como a fonte do projeto comum que coordenaria a ação das disciplinas envolvidas em torno da sua resolução. (GEBARA (2009); JAPIASSU (1976) apud STADLER; HUSSEIN, 2017, p. 395).

São muitas as dificuldades, apontadas em diversas pesquisas, que os professores manifestam para a realização de práticas interdisciplinares, segundo Stadler e Hussein (2017), como: a formação disciplinar, a falta de tempo para a formação continuada e a pesquisa sobre

os temas, a falta de apoio metodológico da escola, a falta de confiança pessoal e de equipe, a postura dos alunos frente a novas metodologias, entre outras.

Pesquisadores em grande número, como S. M. V. Santos, Matos Júnior e Silva (2018), já apontaram a influência da cultura local, seja nos costumes e nos hábitos, da formação dos docentes no tipo de visão que possuem em relação a interdisciplinaridade. Esta pequena abordagem de revisão literária sobre a interdisciplinaridade tem a pretensão, apenas, de abertura para uma discussão inicial ou continuada do que já temos em diversas pesquisas. O intuito aqui é traçar algumas linhas para a sua aplicação direta, pelas categorias, nas análises das questões do Enem. O mesmo acontece com a dissertação do conceito de contextualização e a educação CTS nesta pesquisa.

## 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

A contextualização é essencial para a formulação das questões (itens) do Enem, pois colabora para que o estudante perceba o significado do conhecimento na vida, superando a tradicional memorização dos conceitos e, conseqüentemente, ajudando-os na transformação da própria realidade. Por isso, as ilustrações, as figuras, as charges, etc., não podem apenas ser ilustrativas e fantasiosas, precisam estar contextualizadas para levarem o estudante a pensar de forma crítica e processual. Assim, a ideia de contextualizar a questão na prova do Enem, ou antes, o que o aluno aprende em sala de aula, é para que o estudo não seja apenas algo teórico, dos livros, mas valorize a vida cotidiana, a família local, a comunidade, a produção e as relações econômicas e políticas. O estudo precisa integrar-se na vida e abrir a mente do aluno e não o alienar, fragmentando-o. A aprendizagem deve estimular o aluno na vida e na busca constante de mais conhecimento. O conceito de contextualização, no que é a proposta pedagógica do Novo Enem, não pode ser visto isoladamente, mas sim integrado com outros conceitos também inerentes e indispensáveis. “Os elaboradores dos textos teóricos e metodológicos do Enem apontaram a noção de contextualização como decorrência das noções de competência, interdisciplinaridade e situações-problema” (FERNANDES; MARQUES, 2012, p. 512).

Segundo Albuquerque (2019), é preciso entender que, ao abordar o conceito de contextualização, faz-se necessário reconhecer os saberes já existentes e interiorizados pelos alunos, nas suas vivências e experiências, em que se estabelecem condições de problematização, fazendo com que eles se sintam como produtores do conhecimento, autônomos e potencializadores, dentro de um processo contínuo e dinâmico de aprendizagem. Para Lima (2011), nas questões do Enem, a questão contextualizada estará ligada diretamente

com a realidade, identificada em duas possíveis categorias: os exercícios reais e os exercícios conceituais. O aluno na escola, sendo preparado pelos professores em atividades contextualizadas, relacionando o cotidiano e o que se estuda e conduzido a pensar situações complexas, com base conceitual, terá bons parâmetros no momento de encarar avaliações como as do Enem.

Existem muitos estudos sobre contextualização, alguns que até se contrapõe. Esse assunto é tratado com seriedade e com grande importância para ajudar professores e alunos em um processo de ensino e aprendizagem mais prudente e profundo na Educação Básica. Autores como Rego e Martins (2014) trabalham quatro dimensões de contextualização, sintetizando diversas posições sobre o tema: discursiva, cultural, epistemológica e pedagógica. Vários autores ressaltam que o termo *contextualização* é inerentemente polissêmico. Sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1999), autores como Kato e Kawasaki (2011) dissertam a respeito do caráter ambíguo presente do conceito de contextualização, que apresenta consequências e implicações pedagógicas na construção do currículo. A ideia de inserção do aluno no mundo do trabalho, em uma educação de contextualização, mas sem visão e formação crítica do aluno para a transformação e a participação cidadã continua a ser muito forte e presente nos currículos escolares. A meta real da educação atual não implica, apenas, em formar os estudantes para o mundo do trabalho, na forma técnica, mas desenvolver sua capacidade de raciocinar as questões práticas da vida, com espírito crítico.

A contextualização não parte, somente, do professor, pois se ele não pertence à realidade do aluno tudo se torna mais distante. As questões apresentadas no âmbito escolar necessitam perceber e considerar os conhecimentos prévios que os estudantes trazem, tratando-os e ressignificando-os com base teórica e interdisciplinar. Dar significado ao que o aluno faz e vivencia no dia a dia é o papel da Educação Básica para ajudá-lo a entender a vida e enfrentá-la.

De acordo com Fidelis e Goglio (2019):

A contextualização não consiste em uma relação ilusória entre conhecimento científico e cotidiano, direcionado apenas a exemplos ao final de cada conteúdo. Pelo contrário, a proposta é partir de situações problemáticas reais e buscar saberes necessários para compreendê-las e solucioná-las. [...] notamos que a contextualização pode ser considerada como uma forma de concretizar os conteúdos escolares, tornando os mais relevantes no âmbito social. Mas, para isso, é importante uma articulação entre a proposta pedagógica e as situações reais, que, por sua vez, possuem papel importante na interação com os alunos. (FIDELIS; GEGLIO, 2019, p. 220).

O professor ajudará o aluno a estabelecer significados para a sua aprendizagem com os conteúdos em relação com sua vida cotidiana. A escola precisa ser atrativa, exercer um papel de estimular os alunos a buscar sempre novos conhecimentos. Na vida, a atitude do aluno será de compreensão e aplicação do conhecimento que conseguiu relacionar entre a teoria ensinada e contextualizada na sua realidade prática, sendo efetivo e crítico em tudo que o envolve. A perspectiva da contextualização é para que o aluno atinja uma prática de caráter transformada e emancipadora (ALBUQUERQUE, 2019). O ensino tradicional, com sua mecanização do conhecimento, acontece de forma cômoda, enquanto a escola não exerce seu papel de contribuição para um mundo melhor, fundamental na sociedade. Segundo Kato e Kawasaki (2011), a criação e a busca de contextualizar determinado assunto só ocorre, realmente, por meio da conexão entre conceitos específicos. Se feito com conceitos específicos em áreas distintas, ocorre a relação entre a contextualização e a interdisciplinaridade. Uma relação necessária, no ensino atual, e que são conceitos básicos nas formulações de questões no Novo Enem. Os pesquisadores Stadler e Hussein (2017), sintetizando outros autores, acordam que o objetivo essencial da contextualização é a problematização dos conceitos que, anteriormente, no modo tradicional e fragmentado, são trabalhados de uma maneira isolada, em cada disciplina e distante da realidade do aluno.

Os currículos são a referência pedagógica do ensino na escola em relação ao que o aluno deve aprender. É importante, nesse sentido, que a escola considere a experiência dos alunos e que o processo de ensino e aprendizagem necessita de atividades autênticas. O currículo e seus métodos da descoberta precisam considerar o aluno (FESTAS, 2015). Um processo de ensino e aprendizagem que leve em conta o contexto social e cultural dos alunos terá enorme perspectiva de cumprir sua função de transformação da vida do aluno pela educação, pois as vivências pessoais e familiares, também, não são elementos à parte ou desconsideráveis. Um estudo de matemática e de ciências só terá significado e relevância para o aluno se integrarem sua vida, seu contexto.

O MEC vem, desde 2009 com o Novo Enem, divulgando que a contextualização, associada à interdisciplinaridade, é um princípio curricular central nos PCNs, com potencialização de provocar uma revolução no ensino brasileiro. Enxergar a escola como lugar de realização de processos de ensino e aprendizagem em consonância com o cotidiano do aluno, educando-o para a vida. A preocupação é retirar o aluno da condição de simples espectador passivo da vida para, assim, produzir uma aprendizagem significativa e buscar o desenvolvimento, de forma espontânea, do conhecimento abstrato relacionando-o às questões da vida cotidiana. Junto com essas variáveis de uma educação querendo se mostrar

revolucionária e necessária para nossos alunos, é mais do que essencial acrescentar a educação CTS.

Numa perspectiva de estudo da filosofia e da sociologia, Festas (2015) destaca o princípio das críticas ao tipo de conhecimento universal sem levar em conta o aluno local, contextualizado:

É sobretudo com o emergir das correntes pedagógicas ditas pós-modernas que se generalizam as críticas a um suposto conhecimento universal transmitido na escola e se propaga a ideia da necessidade de mudar as práticas pedagógicas, no sentido de darem voz a outro tipo de conhecimentos. (FESTAS, 2015, p. 716)

A escola tem um papel fundamental na vida do aluno, seja na formação, na educação, e outros elementos significativos da política pública, que é a promoção da justiça social e da liberdade. É nela que se vivencia e se trabalha a diversidade, o pluralismo cultural e as experiências individuais, considerando e promovendo as aptidões de cada aluno. Assim, como vários críticos apontaram, a escola deve evitar o papel de legitimação do poder de um grupo e deixar de refletir as desigualdades que a própria sociedade promove, mas, sim, fazer a diferença e orientar os alunos a encarar a vida com novas perspectivas. A escola tem a função de ajudar os estudantes a terem e promoverem uma atitude crítica e ativa, em contraposição à sociedade de um grupo dominante e padronizado. Para Santos Neto (2006), o conceito de contextualização e o de interdisciplinaridade juntos com a situação-problema, já são eixos contemplados desde a LDB, porém, são mal compreendidos e causam transtornos para os docentes. A mudança de paradigma é necessária e acontece com a formação continuada, valorizando docentes e alunos. Os desempenhos apresentados nas avaliações oficiais (Saeb, Enem, etc.) mostram que existem fatores sempre a serem avaliados e, no contexto da sala de aula, as práticas tradicionais dos professores, com ferramentas de avaliação que desprestigiam a contextualização, distanciando os alunos da realidade pelo conhecimento em si, também é fator a ser pensado e reformulado até os dias atuais.

Muitos autores defendem a valorização dos conhecimentos populares, locais e individuais de cada grupo, porém eles devem ser considerados e servir sempre de ponto de partida para promover novos conhecimentos e dar, aos estudantes, oportunidade e acesso ao conhecimento chamado erudito. É preciso valorizar o meio onde o aluno está inserido e possibilitar o acesso a outros conhecimentos que o meio em que vive não permite. Contextualizar não é apenas adaptar conhecimento à realidade do aluno. Para Reis e Nehring (2017), por exemplo, não basta apenas mudar o contexto das resoluções de problemas durante uma aula, pois os alunos poderão justificar dificuldades em interpretar o que está sendo

ensinado. Trabalhar conceitos entre contextos desafia a compreensão conceitual, processos de abstração que acontecem nos sentidos e significados que o professor ajuda o aluno a desenvolver. Nesse entendimento, o professor tem um papel importantíssimo e indispensável de contribuição do caminhar do aluno, na construção do próprio percurso.

As teorias da aprendizagem, ao abordarem os conhecimentos contextualizados, segundo Festas (2015), corroboram o processo de ensino e aprendizagem em que:

Considera-se que o pensamento e o conhecimento decorrem das relações entre pessoas envolvidas numa atividade que está sempre inserida num contexto social, cultural e histórico. Desse modo, a aprendizagem é situada em uma prática do mundo em que vivemos e resulta da atividade e da participação do indivíduo nessa prática. As profissões tradicionais, resultantes de uma aprendizagem realizada fora do meio escolar, como aquelas analisadas pelos autores da aprendizagem situada (isto é, a das parteiras da tribo Maya, Yucatec e a dos alfaiates), demonstram como se faz a introdução e a adaptação dos sujeitos a uma determinada comunidade de saberes. (FESTAS, 2015, p. 717).

O conhecimento torna-se significativo e essencial para o aluno quando a relação indivíduo e comunidade, na busca de firmar a identidade construída na vida, acontece na aprendizagem. A aprendizagem não advém com conhecimentos vagos, sem sentido e significado para o aluno, sem proximidade com a identidade que existe. As críticas que especialistas fazem à escola é por ela ter abstraído tanto o conhecimento, que afastou a aprendizagem da realidade do aluno, do mundo real, ficando apenas na narrativa imposta pelo padrão dominante. Os próprios livros didáticos são exemplos de uma aprendizagem afastada do cotidiano dos alunos. O currículo é a espinha dorsal da escola, deve ser construído em conjunto, com toda a comunidade escolar, traduzindo a vida cotidiana dos alunos e ligando-a ao conhecimento erudito. Estruturar uma aprendizagem em que os alunos analisem problemas e casos reais, dando significado ao processo de ensino e aprendizagem proposto, sem deixar de pensar no aluno universal e não se firmar no aluno local é importante.

As atividades autênticas estimulam a aprendizagem dos alunos e Festas (2015) aponta sua importância à luz dos estudos sobre o funcionamento cognitivo:

É consensual que o campo da educação e da instrução deve ter em conta, entre outros aspectos, aquilo que teoricamente tem sido estudado acerca da forma como aprendemos e de como se torna possível desenvolver o conhecimento. Isso remete para as teorias cognitivistas que se preocupam com esse problema. Tomando como referência dados de algumas dessas teorias, analisa-se, seguidamente, uma das ideias fundadoras da aprendizagem situada que diz respeito ao fato de a aprendizagem dever ocorrer em situações autênticas, sob a forma de problemas, casos ou projetos, o que equivale a dizer que o aluno deve aprender a partir das tarefas na sua globalidade e complexidade. (FESTAS, 2015, p. 719).

O documento base do Enem, que especifica a fundamentação teórica e metodológica (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2005), disserta claramente sobre os elementos principais da contextualização nas questões que aparecem nas provas. Os pesquisadores Rego e Martins (2014) comentam bem os aspectos da contextualização, presentes no documento base do Enem e a importância de se problematizar esses elementos:

Podemos perceber que o documento, ao fundamentar o processo de contextualização, valoriza elementos culturais no processo de construção de significado. Apesar disso, é possível também considerar uma aproximação da noção de contextualização com outros elementos, na medida em que o texto afirma que esse processo envolve o aproveitamento e a incorporação de relações em que a realidade é construída. Isso amplia as possibilidades de interpretação da concepção de contextualização nesse documento. Por isso, acreditamos ser importante problematizar minimamente as distintas descrições e definições, construídas a partir de referências a distintos marcos teóricos. (REGO; MARTINS, 2014, p. 226).

Temos, atualmente, uma vasta literatura que continua a discutir o conceito de contextualização e o que seria realmente uma aula contextualizada, ou seja, o que a maioria considera e faz na prática das aulas que corresponde à aplicação da ciência à vida cotidiana e sempre colocam como base que o cotidiano do estudante dá sentido ao que se ensina (FRANCO; MUNFORD, 2018; KELLER *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2020; VESTENA; LORETO; SEPEL, 2015; WALICHINSKI; SANTOS JÚNIOR, 2013). A utilidade prática do conhecimento científico nem sempre oferece garantias ao processo de aprendizagem. A ciência é a busca do conhecimento e não, simplesmente, a sua aplicação por si só. As relações intercontextuais são construídas, em especial, nos espaços de interação da sala de aula e têm objetivos de reflexão científica além de serem diversas, conforme a turma e os momentos.

São muitas as práticas utilizadas pelos professores para desenvolverem aulas contextualizadas, apontadas na literatura. No caso da matemática, os pesquisadores Reis e Nehring (2017) citam três, que são frequentes e aparecem nas pesquisas: resolução de problemas, aplicação da matemática, relação com o cotidiano.

No entendimento do que seja a contextualização em sala de aula, pesquisadores tentam compreender o conceito a partir do construtor da noção de contexto. Oliveira *et al.* (2020) indicam a compreensão da contextualização como significado de se estabelecer relações intercontextuais citando, a partir de outros autores, os diversos tipos de contextos: contexto instrucional, contexto estrutural, contexto temático, contexto institucional, contexto comunitário e contextos social e cultural. Referindo às diversas formas que em nossa vida

cotidiana, nos variados espaços, conseguimos estabelecer as relações possíveis entre contextos diversos. Por exemplo:

O conjunto de atividades desenvolvidas ao longo do tempo e suas relações com a aprendizagem constituem o contexto estrutural. Por outro lado, as orientações pedagógicas, que norteiam o modo como o professor de uma turma desenvolve as aulas constitui o contexto temático. Nesses casos, observamos características que vão além do papel de uma atividade específica em sala de aula, mas que ainda dizem respeito à caracterização local de cada turma. (OLIVEIRA *et al.*, 2020, p. 5).

A contextualização acontece na interação. No caso da sala de aula, entre professores e estudantes, estudando e nas conexões que fazem em diversos eventos e diferentes contextos. Para compreendermos a contextualização como norte nas práticas pedagógico-didáticas e em documentos curriculares, faz-se necessário compreender os significados que são materializados nas interações entre professores e estudantes em sala de aula (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Segundo Vestena, Loreto e Sepel (2015), a atividade de pesquisa contextualizada desenvolve no aluno o senso de autonomia para a busca do saber. Uma atividade de pesquisa ajuda o aluno a perceber no cotidiano, de forma interativa, uma visão mais crítica da realidade, comparando com os pressupostos teóricos e levantando questões constantemente a respeito daquilo que só o ambiente de sala de aula, supostamente, não proporciona. A pesquisa de campo colabora muito para que os alunos abram caminhos ao processo de ensino e aprendizagem, superem a dicotomia entre prática e teoria, valorizem mais a ciência, aproximando o conhecimento do cotidiano, e percebam mais a aplicação dos métodos de pesquisa.

O professor ao deparar com um assunto, em especial complexo, nota que a articulação do assunto é necessária, para desvelar sua complexidade. Assim, contextualizar propicia o caminho para se construir a interdisciplinaridade, que colaborará, e muito, para o desvelar do assunto. Contextualização e interdisciplinaridade acabam acontecendo de forma dialética. Um ensino contextualizado ajuda os estudantes a construírem novos conhecimentos, de forma interdisciplinar e vice-versa. No Enem, quando o estudante se depara com uma questão sem significado na sua vida cotidiana, tenderá a cometer erros por não ter sentido algum em seu processo de ensino aprendizagem. Pesquisadores como Fernandes e Marques (2012) alertam para as questões que não consideram a amplitude regional e territorial do Brasil:

O contexto só é significativo na relação com a vida cotidiana do estudante. Logo, uma questão de Enem que trate do funcionamento de um chuveiro elétrico não é pertinente, na voz do investigado, por não pertencer à realidade de todos os estudantes do Brasil. A chamada de atenção para as diferenças regionais é significativa e aponta para uma questão de igualdade de chances entre os estudantes. Entretanto, a limitação do ensino e de uma avaliação somente em relações locais dificulta uma compreensão de

diferentes contextos, pois a abordagem local não pode se constituir na negação do universal. (FERNANDES; MARQUES, 2012, p. 516).

Para os outros estudiosos, como Franco e Munford (2018), o contexto na relação com a linguagem denota estudos que defendem a linguagem como uma forma de ação sobre o mundo. Os mesmos autores refletirão a ideia de contexto com várias outras formas de percebê-lo: ação e situação, interação social, relações de poder, condições de produção. Com isso, o contexto de assunto é perceber em que campo de ação o objeto que está sendo estudado se insere. Autores como Bloome e Green (1982) destacam diferentes níveis de contexto para analisar estudos sobre a prática de leitura em sala de aula no ensino de ciências como: contextos em nível instrucional, estrutural, temático e intrapessoal. E, ainda, em uma análise mais global, contextos em nível institucional, comunitário, social e cultural.

O estudo de um conteúdo conceitual, a partir da contextualização, colocando uma situação ilustrativa para ensinar não deve ser confundido com pretexto e, conseqüentemente, com a intenção de apropriação do conteúdo. Usar situações da vida cotidiana apenas para apreender o conteúdo é ideologizar o processo de ensino e aprendizagem na forma de ilustração do momento, sem uma real contextualização de envolvimento da teoria e da prática em que o aluno vá amadurecer de forma intelectual sendo, portanto, uma distorção da compreensão do conceito. O saber é uma busca permanente, e não somente figurativa para chamar a atenção do aluno, na qual muitos professores distorcem a contextualização apenas pelo pretexto de ensinar, e não pelo comprometimento de transformação do aluno. Outra distorção é pensar que a contextualização é sinônimo de muitos textos, e o Enem apresenta sempre essa situação de encher as questões de textos (FERNANDES; MARQUES, 2012). A ideia de disfarçar a abstração introduzindo situações ditas como *contextualização* pode atrapalhar mais no processo de ensino e aprendizagem do aluno, permanecendo com o modo tradicional e escondendo os reais problemas sociais. Conteúdo conceitual e contextualização caminham juntos.

Albuquerque (2019) ressalta a situação constante dos professores nas escolas, sempre imersos nos desafios de frequentemente estimulados a romper com a rigidez burocrática e os desafios de uma rotina cristalizada. Tudo em prol de uma prática inovadora, porém sem que lhes sejam oferecidas as ferramentas e as estratégias que favorecem tais objetivos. A própria formação dos pretensos docentes, nas faculdades, estimula uma sistematização do ensino e a apropriação de conteúdo, causando distância entre professores e alunos.

Uma perspectiva da contextualização no ensino é a perspectiva educacional de Paulo Freire, a educação CTS. A educação para Freire (2005) não é um simples processo neutro da realidade e que forma sujeitos alienados do mundo. A educação CTS também não é autônoma

e muito menos neutra. Tanto a educação de Freire como a educação CTS devem provocar a sociedade a valorizar a sua participação nas decisões democráticas. Nesse sentido, as atividades escolares devem auxiliar os alunos a desenvolver a capacidade reflexiva e crítica da realidade, percebendo que o conhecimento e a realidade cotidiana estão interligados. Para Freire (2005), a compreensão da realidade e sua transformação é algo que perpassa os conhecimentos científicos, em sua indissociável relação com os condicionamentos históricos, que os alunos precisam apropriar-se dessas ferramentas para uma educação contextualizada e significativa para eles, na realidade.

Segundo Fernandes, Marques e Delizoicov (2016), Paulo Freire argumenta que a educação contextualizada e significativa perpassa dois elementos importantes na educação, o processo dialógico e problematizador. “O diálogo possibilitaria a identificação de problemas relativos às significações significativas, contidas nas manifestações locais das contradições, e a compreensão que o educando estaria tendo dos problemas” (FERNANDES; MARQUES; DELIZOICOV, 2016, p. 17). Consequentemente, a busca de soluções para as questões problematizadas para os alunos. No processo de diálogo entre docente e aluno a comunicação é recíproca e não unilateral. Não é apenas uma transferência de saber, mas o encontro entre sujeitos interlocutores, na busca de um saber significativo a ambos (FREIRE, 1977). Assim, para que a comunicação ocorra entre os sujeitos interlocutores, é necessário que a comunicação seja entendida por ambos, através de um mesmo “sistema de signos linguísticos”, segundo Freire (1977).

A atividade contextualizada torna possível, aos alunos, a familiaridade com termos e ideias básicas referentes ao conteúdo ministrado, contribuindo para a consolidação de suas competências e habilidades (WALICHINSKI; SANTOS JÚNIOR, 2013) e uma articulação entre as disciplinas para a superação da fragmentação do conhecimento, que impera nas escolas, a que cada um se destaca apenas unilateralmente (FREDERICO; GIANOTTO, 2017).

Autores, como Lopes (2002), questionam a visão *híbrida* do conceito de contextualização, indagando sobre o discurso de formar alunos contextualizados para resolver problemas em determinados contextos específicos da atual sociedade tecnológica. Pois, existe a crítica à eficiência social que propõe os PCNs, em especial o do Ensino Médio, em que se busca a estreita associação entre a educação e o mundo produtivo. Descarta, assim, sua autonomia e sua função crítica de questionar o projeto de construção desse mesmo mundo produtivo como elemento central da educação. A educação é encarada como serviçal do mundo da produção, sem considerar o pleno desenvolvimento humano, seja nos aspectos cognitivos ou culturais. “Uma educação autônoma para os parâmetros é uma educação que não mais precisa

se adaptar aos modelos da análise de tarefas, mas pode formar o trabalhador adequado e disponível à inserção na estrutura social vigente e em seus processos produtivos, agora pós-fordistas” (LOPES, 2002, p. 394). A educação contribui, sim, para uma transformação das relações sociais e para a superação de uma sociedade excludente. Segundo Lopes (2002, p. 395), é preciso superar o “hibridismo de tendências pedagógicas”, muito presente na manutenção do poder do mundo globalizado, na consolidação de formas de controle e de estabelecimento de hierarquias. Uma proposta de solução mais efetiva não seria a eliminação desses modelos pedagógicos pois, para a autora, o importante seria a análise das finalidades destas tendências pedagógicas. O questionamento constante dos PCNs é o caminho primeiro e necessário.

Ocorre, também, um debate de indagação sobre a posição do uso de contextualização no currículo da escola não ser tão neutra. Segundo Costa e Lopes (2018), a escola é também o lugar de situações de controle e arraçoamento, pois usa de um contexto de aplicação de conhecimentos pressupostos. A enunciação de práticas contextuais é efetivamente uma prática contextual. A construção de um currículo é política e, na maior parte de sua construção, visa o controle do conhecimento e do contexto, objetivando o domínio do outro, sempre. O controle sobre o contexto está sempre evidenciado nas relações entre contexto e conhecimento. A produção de conhecimento tem suas ideologias e teleologias, pois a produção de sentido no mundo, a de se mostrar uma prática de leitura do mundo, e essa prática precisa ter parâmetros, um modelo de olhar sobre o mundo, ou seja, um ponto de vista construído ou a ser construído já parametrizado. Há uma hegemonia de consolidação do conhecimento e de sua confirmação, que não se pode negar. Contextualizar um conhecimento para o aluno não seria apresentá-lo já preconcebido e com um viés ideologizado? Seria um conhecimento neutro? O que é um conhecimento neutro? Existe conhecimento neutro?

As questões indagadoras não precisam de respostas, pois a própria indagação já abre os horizontes da iluminação do propósito da contextualização *inocente*. Costa e Lopes (2018, p. 304) desvelam bem este discurso: “o quanto uma visão estrutural de contexto tende a dar sustentação a enfoque sobre o conhecimento como estruturante da prática, entendendo esta como passível de apreensão e coordenação”. A relação entre currículo e contexto, quando próxima de ajudar na construção já direcionada da identidade dos alunos, acaba aumentando a distância das finalidades realmente democráticas.

Um caminho mais inovador, democrático e aberto para esse impasse da relação entre contexto e currículo, no qual o contexto do conhecimento se faz muito presente na política curricular já condicionado e engessado por esquemas mentais, faz-se necessário para que os

profissionais da educação estimulem os alunos a uma formação ética, flexível, autônoma e crítica do próprio contexto curricular em que estão inseridos. A construção de um currículo escolar só terá méritos de uma perspectiva de contextualização para a formação do estudante se também for construído por meios democráticos mais efetivos. Porém, a indagação de construção de um currículo mais bem contextualizado e interdisciplinar, condicionado por documentos oficiais, acontece se a própria sociedade, no seu anseio por uma educação transformadora, autônoma e consciente de uma sociedade justa e igualitária, reformula esses mesmos documentos com perspectivas isonômicas.

Os pesquisadores Costa e Lopes (2018) alertam que o conhecimento contextualizado na escola precisa de atitudes construídas em um conhecimento integrado às verdades contextuais que extrapolem o contexto da própria intenção de reforma, ou de condicionar os alunos às estruturas já vigentes, para não cair nos erros e intenções por eles destacadas:

[...] para além dos significados a serem respeitados na relação com o contexto, importa sua complexificação com uma forma de conhecer suposta como não produzida ou como impossível nesse mesmo contexto sem que haja uma intervenção reformista. Não só o contexto é pensado como possuidor de significados fixos, como esses mesmos significados são considerados insuficientes para a consecução do que se define por objetivo curricular. A condição do conhecimento (do outro) do contexto, por não ser considerada potente para fins de integração de conhecimentos e relações, precisa ser administrada visando ao foco na produção de formas de saber pensadas como ausentes desse mesmo contexto. Exemplarmente, as dispersões do conhecimento, das relações sociais e das formas de operar contextuais, importantes para o que se define *a priori* do contexto, são defendidas como podendo ser combatidas por um conhecimento também não definido pela proposta. Assim, ao mesmo tempo em que é secundarizada uma possível verdade operante no contexto escolar, a decisão pela reforma focaliza a responsabilização de outro contextual, operante e atuante no contexto. Esse outro é quem deve entrelaçar todo um conjunto de elementos afirmados como dados, e potentes, para a aquisição do que é negativamente ponderado como faltoso. (COSTA; LOPES, 2018, p. 310).

É preciso que haja, também, um discernimento para identificar, no sentido da linguagem, como aponta alguns filósofos (FOUCAULT, 2012; WITTGENSTEIN, 1984), que a contextualização de determinado assunto pode estar privilegiando um discurso mais privilegiado, centralizador e até mesmo aglutinador (ABREU, 2010). Alguns frutos na formação dos alunos em seu processo de ensino e aprendizagem são imprescindíveis na sua relação cotidiano e escola, logo quando já passada do período do ensino básico, para o mundo ou a universidade, que muitos autores identificam: conscientização social e promoção da cidadania. O aluno indiferente a esses elementos, mostra que a escola não cumpriu seu papel transformador da sociedade. A contextualização permite, nesse sentido, que o conhecimento seja acessível a todos, fazendo com que o aluno conheça melhor a sociedade em que vive, se

interesse por ela e se envolva nela em todos os aspectos, tendo um amor pela vida, em todos os seus aspectos. Longe de ser um conhecimento popular, a contextualização tem a função de aproximar o discurso erudito do popular, envolvendo discursos técnicos e instrumentais do ensino associados ao cotidiano da vida, em especial, do aluno local, daquela escola, inserido na sua comunidade, mas um discurso com enfoque mais crítico e na perspectiva da educação CTS (ABREU, 2010).

Na perspectiva de organização curricular, Abreu (2010), destaca a importância da contextualização:

A contextualização como princípio de organização curricular pretende facilitar a aplicação e a relação dos conhecimentos escolares na compreensão das experiências pessoais, bem como facilitar o processo de construção dos conhecimentos abstratos na escola a partir do aproveitamento das experiências pessoais. A contextualização não deve ser entendida como a banalização/simplificação dos conteúdos curriculares numa perspectiva espontaneísta, mas sim como um facilitador na construção dos conhecimentos escolares e na reconstrução de conhecimentos baseados na experiência pessoal, refletindo e questionando sempre a realidade existente. (ABREU, 2010, p. 8).

Com isso, a contextualização permite ao aluno sentir prazer pelos estudos, perceber sua aplicação na vida e a ter capacidade de abstrair e resolver as questões da vida. Então, o estudante participa de todos os momentos do processo de aprendizagem fazendo, sempre, conexões entre os conhecimentos e a realidade. O estudante passa a ser protagonista com senso crítico, de participação e de autonomia. O papel do professor, aí, é criar situações que favoreçam ao aluno interagir ativamente de forma intelectual e afetiva, fazendo relação entre o conhecimento científico e as situações do cotidiano de sua vida.

## 5 EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

Ao falar de ciência e tecnologia pensamos na contribuição que esses temas dão à sociedade. Parece simples assim, se não houvesse outros questionamentos que, intrinsecamente, permeiam a vida prática e que temos com os vários problemas que experimentamos diariamente: de qual ciência estamos falando? E de qual tecnologia? Servem a quem? Quais propósitos? Quem investe? Qual discurso hegemônico está na sociedade sobre ciência e tecnologia? E, por que queremos ensiná-los? Muitas outras questões precisam necessariamente permear a discussão: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O movimento CTS originou-se no pós Segunda Guerra Mundial, inaugurando um movimento crítico aos impactos sociais e ambientais com origem no amplo emprego de Ciência e Tecnologia. Contrapõe a visão tradicional segundo uma lógica desenvolvimentista, que concebe a ciência como neutra, acumulativa, aparente progressista e apenas benéfica, sem considerar seus potenciais impactos negativos (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011; MIRANDA, 2012; ROSA, 2019; ROSO, 2017; STRIEDER, 2012).

O movimento CTS surgiu da crítica ao modelo desenvolvimentista com impactos ambientais negativos e de uma profunda reflexão sobre o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade. Tem o propósito de refletir criticamente sobre as questões nas relações que envolvam o homem, o conhecimento e o mundo, seja em aspectos relacionados com a natureza ou com o social e o político. Já em relação com as questões ambientais atuais, passou-se a usar o termo CTSA. Entretanto, utilizaremos o termo CTS por pensarmos, como diversos autores (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019), que a preocupação das questões ambientais estão inerentes ao campo CTS. Vale destacar que, nos currículos escolares, esse estudo sempre foi um desafio, mesmo que atualmente seja natural uma mudança de paradigma nesse universo, pois as consequências trágicas dos impactos do desenvolvimento, nos últimos séculos, na vida natural e cultural ajudaram a amenizar o desafio e todos percebem a necessidade da educação CTS. A educação CTS no ensino, seja básico ou superior, e suas relações perpassam promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos “auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis” (SANTOS, W. L. P., 2007, p. 2). Os documentos importantes de nossa educação brasileira, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2017) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), trazem respaldo na relação de sala de aula com o debate da educação CTS.

Em contrapartida ao sistema capitalista, ou até mesmo para ajudá-lo a repensar sua relação com o mundo, o movimento CTS indaga explicitamente e amplamente nossa relação com o mundo e em sociedade de forma madura, recriando/revendo os valores e uma renovação de consciência de inter-relações (conhecimento e prática de vida na sociedade e no mundo). A ideia moderna de explorar/dominar o mundo (como já diziam os modernos) não é mais condizente; agora, a perspectiva é o conhecimento sustentável em prol do planeta e da vida humana. Somos uma rede de relações interligadas e, conseqüentemente, promovendo valores ou destruição, conforme a relação que queremos manter.

Mesmo que logicamente todos concordem com a narrativa de um mundo mais consciente e sustentável, a inserção de CTS no currículo escolar do Brasil foi, e continua a ser, um progresso árduo e processual. O ensino de ciências no Brasil começou a ter avanços significativos desde a década de 1950, porém, como menciona W. L. P. Santos (2007):

houve uma maior preocupação com problemas ambientais; proposições de cursos de ciências com ênfase em educação CTS propriamente dito só começaram a surgir na década de 1990, com o desenvolvimento de dissertações de mestrado e doutorado e a publicação de artigos e livros sobre o assunto. (SANTOS, W. L. P., 2007, p. 3).

No que diz respeito à sala de aula, as opiniões de autores que veem grandes dificuldades na implantação de um currículo de educação CTS são variadas, seja nas finalidades, conteúdos, métodos, práticas e assimilação, formação e aplicação por parte dos professores (PIERSON *et al.*, 2013).

Um aspecto considerado no estudo da educação CTS, importante no ensino de ciência e tecnologia em relação à formação cidadã utilizando a Análise do Discurso (AD), é a linguagem utilizada, seja nas ciências ou nas tecnologias que temos contato diariamente. Os livros didáticos e toda nossa relação com o mundo, através de todos os veículos de comunicação traz uma linguagem (ou várias linguagens), que produzem o sujeito, produzem sentido para a vida, trazem ideologias, e precisam ser analisadas constantemente, como já fizeram vários autores (BARROS; GIRALDI; CASSIANI, 2013; VON LINGINSEN; CASSIANI, 2013; ZIMMERMANN *et al.*, 2013).

A relação dos conceitos de interdisciplinaridade e de contextualização no ensino de educação CTS são imprescindíveis e intrínsecos, até mesmo pelos objetivos e necessidades que cada um envolve. Porém, temos de superar a visão dogmática, técnica e moderna do ensino das ciências e perceber os novos tempos, em que nada é desconectado ou isolado, em que toda causa terá uma reação na nossa vida e no mundo. A fragmentação do conhecimento e a busca da exploração do mundo que visa um lucro pessoal ou de apenas um grupo deve ser situação

superada e direcionada para soluções concretas e discursivas em qualquer currículo escolar. A contextualização facilita a aplicação da experiência escolar do estudante, ligando-a com sua vida pessoal, conseguindo, assim, sistematizar e abstrair o conhecimento trabalhado em sala de aula (PIERSON *et al.*, 2013).

W. L. P. Santos (2007) aponta bem que a postura dos professores frente aos conceitos e aos novos paradigmas de visão do mundo e nossa relação com ele é necessária e urgente:

Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. Assim, se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil. (SANTOS, W. L. P., 2007, p. 4).

A visão ainda distorcida do que envolve a contextualização no ensino de ciências é visível na literatura e sua abordagem real e integradora não é, nem de longe, satisfatória. Não basta apenas acrescentar no currículo escolar temas do cotidiano dos alunos e muito menos fazer práticas didáticas que prese apenas como incentivar o aluno a se motivar no estudo e na aprendizagem. É importante, sim, que o aluno desenvolva valores e atitudes de uma vivência mais humana e consciente diante da ciência e da tecnologia no mundo. O aluno necessita sair da escola com atitudes autônomas e ferramentas para que ele, sozinho, contribua satisfatoriamente para um mundo melhor. Não apenas de forma mecânica ou racional, mas que veja tudo conectado e em rede: conhecimento, vida cotidiana, política, econômica, etc. Assim, nessa perspectiva, a escola deve perceber que “assumir o papel central do princípio da contextualização na formação da cidadania implicará a necessidade da reflexão crítica e interativa sobre situações reais e existenciais para os estudantes.” (SANTOS, W. L. P., 2007, p. 5). No caso desta pesquisa, ela assume que a educação CTS e suas relações não podem existir sem a contextualização e a interdisciplinaridade. A educação CTS está na realidade. No caso, a educação matemática, de perspectiva crítica contribui para a educação CTS que colabora na formação da educação científica para uma cidadania contemporânea aos nossos estudantes.

A visão crítica do ensino em ciências, atualmente, envolvendo as várias áreas – em especial, econômicas, humanas e sociais – tem o objetivo de superar a visão de uma ciência mais racionalista e lógica, considerando também outras razões da vida humana como emoção, relação, estética, afetos, política, entre outras. O conhecimento científico não é neutro e não

pode visar apenas às grandes empresas para valorizar ações no mercado financeiro. As várias dimensões da ciência podem ser desveladas, pela educação CTS, e dar significados aos estudantes utilizando interdisciplinaridade e contextualização, conforme apontam Miranda, Menten e Freitas (2013):

A interdisciplinaridade e a contextualização, no ensino das ciências da natureza, podem ser adotadas pela perspectiva da educação CTS, na medida em que contextos das culturas científicas, tecnológicas e sociais (incluindo a discussão de questões econômicas, políticas, éticas, históricas, filosóficas e sociológicas envolvidos com o desenvolvimento situar e dar significado aos conhecimentos científicos e propiciar a interpretação da ciência em suas várias dimensões. (MIRANDA; MENTEN; FREITAS, 2013, p. 184).

Não podemos agir inocentemente diante da tecnologia, apenas pensando que ela, por si, já resolveria todos os problemas do mundo. A tecnologia em si é o modo como nos inserimos no mundo, utilizamos os recursos e os aplicamos. Uma cultura que faz uso da tecnologia em tudo, não é moderna e avançada por causa das tecnologias em si, mas pode ser uma cultura formada por um grupo que se beneficia da tecnologia para o poder hegemônico daquela classe. Nesse sentido, “propostas curriculares com essa visão precisam levar em consideração o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana.” (SANTOS, W. L. P., 2007, p. 8).

A abordagem da educação CTS em sala de aula implica na discussão e envolvimento dos alunos em questões econômicas, sociais, éticas, ambientais, políticas, culturais, entre outras, e significa ajudar os alunos, de forma crítica, a considerarem o significativo papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Somente o uso de tecnologias não certifica o avanço de uma sociedade. Aliás, questões políticas são sempre problemas para os professores tratarem, em sala de aula, pela pouca politização presente na maior parte dos brasileiros e, até mesmo, entre os docentes. Atualmente, temos o exemplo da Covid-19, tratado pela maior parte da população como uma doença natural, sem considerar aspectos da vida social e política. Conceitos como sindemia e biopoder estão, ainda, muito tímidos no meio acadêmico, ausentes ou bem pouco enfatizados na mídia. O objetivo do ensino de ciências na perspectiva da educação CTS favorece os alunos para desenvolverem o interesse e o conhecimento sobre as ciências (da natureza, sociais, econômicas, políticas etc.), promovendo capacidades de um pensamento mais crítico. Assim, conseguem resolver problemas-situações no próprio contexto em que vivem, em tomadas de decisões autônomas e conscientes, para a construção de um mundo melhor (MIRANDA; MENTEN; FREITAS, 2013).

A educação na escola precisa favorecer o debate para problematizar a relação CTS com as esferas sociais, econômicas, políticas, ambientais, culturais, ajudando os alunos a serem mais ativos no pensamento crítico, favorecendo o entendimento de seu papel ativo na sociedade, nas tomadas de decisões e fazendo opções desde os processos de produção, comercialização e compartilhamento dos conhecimentos. A escola tem o papel de estabelecer relações de conscientização e de responsabilidade nos alunos frente ao conhecimento tecnocientífico e o exercício da cidadania, em uma participação democrática efetiva, diante de um ensino contextualizado, interdisciplinar e comprometido com a transformação do mundo. Dessa forma se justifica a educação CTS e suas relações, pois a escola não é mera formadora de pessoas apenas instrumentalizadas e tecnicizadas para o mundo do trabalho, mas envolvidas em um ensino de ciência e de tecnologia, envolvidos na sua identidade ativa e participativa como cidadão de uma sociedade transformadora (ZIMMERMANN *et al.*, 2013).

No Enem, especificamente na Matriz de Referência que dá o norte para a produção dos itens (questões), constam pressupostos de competências e habilidades para o ensino em ciências, numa perspectiva CTS. É algo inerente no novo Enem, pela necessidade clara do mundo contemporâneo, que busca superar a visão fragmentada e mecânica do conhecimento. Nesse entendimento, e pela função do Enem de aferir os aspectos de formação da Educação Básica atual, é preciso não desconsiderar a formação crítica nas ciências com um olhar direcionado para a coletividade. A educação CTS é praticamente a constituição de um processo de ensino e aprendizagem em uma diversidade de assuntos interdisciplinares. A contextualização tem um papel importante, na perspectiva CTS, presente especialmente no Enem, em que busca proporcionar um pensamento crítico de tomada de decisões frente às questões contemporâneas (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011).

Para muitos pesquisadores, a avaliação do Enem, a partir de 2009, amadureceu muito nas questões sendo, em sua grande maioria, altamente contextualizada (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011). Porém, a educação CTS ainda está muito ausente, pois as questões têm sempre enfoques mais técnicos, sem levar em conta os aspectos culturais ou da sociedade em seus impactos. Assim, existe uma contradição, já detectada por vários estudiosos do Enem, visto que a Matriz Referência tem aspectos com a educação CTS, porém, são poucas as questões que trabalham esses aspectos. Precisamos perceber que a educação CTS, nas questões do Enem, poderá contribuir em muito pelo desenvolvimento moral e ético, afetivo e comportamental dos alunos, como também do ensino de conteúdos científicos disciplinares e contextualizados (MIRANDA; MENTEN; FREITAS, 2013). Desse modo, as questões do Enem poderiam provocar nos alunos o questionamento de usos políticos, éticos e morais do conhecimento

científico, em favor de valores econômicos, provando impasses e dilemas na sociedade, com impactos negativos para determinada classe social e benefícios para outros, despertando o senso crítico, de participação e de criatividade nos alunos para construção de uma sociedade melhor, ou seja, para a formação cidadã.

A preocupação principal desta pesquisa, e que focará nas análises dos itens (questões) das edições do Enem sugeridas (2018-2020), é a educação CTS latino-americana, acompanhada de bases freireanas – diálogo e problematização – superando a dicotomia entre conceber e executar (AULER; DELIZOICOV, 2015) aplicadas a educação CTS (TOTI, 2014), que abordam elementos intrínsecos e necessários na formação cidadã contemporânea de nossos estudantes: problemas locais que se articulam com a dimensão global; o desenvolvimento conscientizador de uma multidisciplinaridade, em especial nas questões políticas; as questões ambientais; “questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia” (SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, 2000, p. 119); conscientização dos alunos evidenciando o poder de influência e de participação democrática na sociedade. Aikenhead (2009) aponta as contribuições do currículo da educação CTS à educação científica que, além da aprendizagem e desenvolvimento de conceitos científicos nas tomadas de decisões, proporciona o alcance dos objetivos de uma educação para a cidadania.

W. L. P. Santos e Mortimer (2000) elucidam sobre a importância de Paulo Freire na reflexão CTS na educação brasileira:

Ainda que não diretamente relacionadas aos problemas da educação científica e tecnológica, as contribuições de Paulo Freire ajudam a clarear aspectos relativos à discussão dos temas a serem priorizados no currículo. Freire discute que a conscientização do indivíduo ocorre por meio do diálogo com suas condições de existência, o qual se traduz, numa proposta de educação libertadora, por meio do uso de “temas geradores”. Os temas, que têm sua origem na situação presente, existencial, concreta dos educandos e refletem as suas aspirações, organizam o conteúdo programático. (SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, 2000, p. 119).

Diversos autores, dentre eles Aikenhead (2009), Auler (2007), W. L. P. Santos (2008), e W. L. P. Santos e Mortimer (2000), destacam dois grandes objetivos importantes no movimento CTS e sua contribuição para a formação cidadã dos alunos: ampliar a capacidade de tomar decisões democraticamente na sociedade e criar valores importantes para uma sociedade melhor, pois a crítica à sociedade industrializada e os problemas produzidos até os dias atuais movimentaram, hoje e sempre, o crescimento e o desenvolvimento do movimento CTS (TOTI, 2014).

Nessa perspectiva, os objetivos desses autores e da educação CTS latino-americana, que esta pesquisa se respalda e identifica, contribuem para pontuar as características básicas e necessárias para a formação de um cidadão contemporâneo, visando principalmente os estudantes submetidos ao processo de educação básica, em vista de uma preparação para as avaliações do Enem. Todo o processo, desde os incentivos de planejamentos dos docentes até o Enem, todos têm a mesma meta: ajudar os jovens estudantes a entrar na universidade, através dessa *grande porta*. Por esse interesse, não impede que todo o processo seja melhorado, alterado, em uma perspectiva formativa de cidadania contemporânea, pois a formação existe e, como mostrado nas análises das questões das edições estipuladas (2018-2020), nos moldes de um ensino tradicional.

Se os itens (questões) tiverem perspectivas satisfatórias conforme os conceitos destacados nesta pesquisa, todo o processo apontado de educação dos jovens estudantes também terá perspectivas de uma formação cidadã contemporânea. Os resultados acontecerão? Isso seria uma avaliação posterior do que precisa primeiro acontecer e que este trabalho defende, pois, até o momento, não temos parâmetros para dizer o que não funcionaria. Temos sim parâmetros para dizer que, nos moldes que estão, não funciona e continua a fortalecer a desigualdade em vários temas que já elencamos além de não contribuir para a conscientização cidadã de participação, de autonomia e de tomadas de decisões democráticas na sociedade.

Para Toti (2014), a educação CTS é uma nova perspectiva de relação entre a sociedade e o mundo, através das tecnologias:

CTS se mostra mais complexo do que uma estratégia, uma metodologia, CTS nos reporta para um novo status da relação da sociedade com a sua sobrevivência reposicionando-a politicamente frente às ameaças e perigos, na qual a Ciência e a Tecnologia influem na maioria das vezes de forma descontrolada e imprevisível. (TOTI, 2014, p. 5).

Existem pesquisas, bem sabemos, que apontam para inexistência da chamada *cultura de participação* no Brasil e pouquíssima politização de nossos jovens. Os autores Auler e Bazzo (2001) apontam este quesito como sendo um grande obstáculo para que o movimento CTS na educação científica brasileira tenha algum êxito propulsor. A necessidade de uma articulação em educação científica e cidadania, para o êxito de uma maior politização de nossos estudantes, é apontada por diversos autores, em um conjunto imenso de artigos, aprimorando o processo de participação política na necessidade de “promover engajamentos políticos (ativismo) com foco na ação política direta” (TOTI, 2011, p. 104).

A conscientização política brasileira ainda tem muito a caminhar e se desenvolver. São inúmeras as pessoas que ao mencionarmos o termo *política*, não remetem em nada o contexto grego da Pólis, na Grécia Antiga ou, menos ainda, aos tempos modernos francês e americano. Temos uma herança de despolitização muito extensa e, ainda hoje, só é permitido no dia a dia, de grande parte da população, a chamada democracia representativa, ofuscando e anulando a democracia participativa, onde uma depende da outra para uma sociedade justa e madura. Ciência e cidadania são coirmãs necessárias para uma sociedade melhor, como já fez Aristóteles em tempos anteriores, unindo política e ética. Aikenhead (2009) mostra que o grande desafio na educação científica com a educação CTS é o desafio político:

Uma abordagem CTS para a educação científica tem como objetivo desenvolver uma orientação centrada no estudante que valoriza auto-identidades culturais dos alunos, as suas contribuições futuras para a sociedade como cidadãos, e seu interesse em obter um sentido relevante pessoal para o conhecimento científico e tecnológico. CTS é uma educação científica possível? A literatura de pesquisa apresenta-nos duas respostas claras: educacionalmente é inequivocamente possível, mas politicamente não é. Portanto, todos os futuros projetos inovadores de CTS terão que incorporar tanto uma componente educacional e política para fazer uma diferença significativa para o que acontece em uma sala de aula de ciências. (AIKENHEAD, 2009, p. 13).

Temos uma herança brasileira de que cidadão bom e consciente é aquele que cumpre as leis passivamente e acredita cegamente em seus governantes. A pobreza, ou melhor, a condição social em que cada um está é algo natural e que não se altera. Com isso a ideia errônea de que a sociedade está ótima do jeito que está e assim foi organizada para que pudéssemos viver bem. Qualquer transformação do *status quo* é uma afronta aos próprios alicerces dessa mesma sociedade. Uma naturalização das condições sociais, políticas e econômicas.

Nesse sentido, as estratégias para desmobilizar ou desacreditar em qualquer construção de algum projeto que vise transformar/modificar este *status quo* são muitas. Na perspectiva da educação CTS e sua relação com a educação científica, infelizmente, podemos dizer que a polissemia de propostas que contemplam a visão reducionista da educação CTS (AULER; DELIZOICOV, 2001) e atrapalham na construção de uma educação mais humana são inúmeras e presentes na literatura, porém, esta pesquisa confirma e investe, em especial, na perspectiva freireana, visão da educação CTS latino-americana (SANTOS, W. L. P., 2008; TOTI, 2014).

Aikenhead (2009), agrupando as propostas curriculares da educação CTS no ensino de ciências e integrando outras com empenho na formação para a cidadania, preferiu chamar de *ensino de ciências humanístico*, que condiz, também, com a proposta desta pesquisa. Uma visão humanística de ensino de ciências superando as visões reducionistas do movimento CTS, numa perspectiva educacional freireana, ou seja, uma educação política, buscando a transformação

do modelo reducionista de ciência e tecnologia excludente para um modelo mais justo e igual socialmente (SANTOS, W. L. P., 2008). A proposta é integrar educação científica, tecnológica e social, analisando seus aspectos históricos, políticos, éticos, morais e, também, socioeconômicos. O próprio W. L. P. Santos (2008) enfatiza o objetivo central da educação CTS:

O objetivo central, portanto, do ensino de CTS na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS, W. L. P., 2008, p. 112).

O uso de qualquer tecnologia não implica, necessariamente, em desenvolvimento econômico e utilidade para a sociedade, pois pode reforçar uma visão ingênua da ciência, da sociedade, da tecnologia, da economia e de todo o conjunto de situações que envolvem nossas relações sociais. Novamente, W. L. P. Santos (2008) nos ajuda a entender o papel crítico na educação científica e o papel cidadão:

Entendemos que pensar em uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. (SANTOS, W. L. P., 2008, p. 114).

A visão humanística da educação de Paulo Freire, considerando o mundo em que cada pessoa vive, revolucionou e revoluciona, até os dias de hoje, buscando abrir a visão da sociedade, saindo dos aspectos culturais alienantes e opressores, para oportunizar o acesso de todos a uma prática libertadora e transformadora do meio em que vivemos, com a chamada *teoria da ação dialógica* (FREIRE, 2005), superando o modelo de *educação bancária* ainda vigente. Assim, não existe mais a *coisificação* da pessoa, ninguém anula ninguém, pois todos são sujeitos da história e cooperam entre si, transformando a realidade e concretizando o processo de humanização da sociedade. O objetivo principal da educação CTS na educação científica e na formação cidadã é a conquista e a realização do processo de humanização, visível na pedagogia de Paulo Freire. A problematização, nesse processo, é essencialmente inerente e necessária, pois o diálogo permanente ajuda a expor a realidade. O conceito de situação-problema nas questões do Enem, trazendo esses aspectos acima dissertados, desafia os estudantes e, quanto mais desafiados, mais a aprendizagem se concretiza no mundo, transformando-o dialeticamente, desalienando-o, mostrando que a problematização só acontece

com uma análise crítica da realidade em suas questões concretas e potencializadoras. Só acontece na colaboração e na comunhão de ideias entre alunos e professores, sem imposição, contrariamente ao que acontece na *educação bancária*, ajudando os alunos a tomarem consciência da própria situação em que estão, buscando uma sociedade com mais igualdade de oportunidades.

Na perspectiva freireana da educação CTS, é preciso constantemente refletir e buscar novos caminhos para a dominação do atual sistema tecnológico que impõe novos valores nas culturas, de modo hegemônico e unilateral, destruindo a diversidade, a pluralidade e o meio ambiente, em detrimento de alguns e por uma sociedade consumista e sem consciência da sustentabilidade. De modo global, a desigualdade entre pobres e ricos aumenta cada vez mais o abismo, deixando a grande maioria excluída tecnologicamente (em todos os campos do conhecimento). A neutralidade científica, muito defendida em vários setores da sociedade, contribui muito para produzir uma estrutura social dominante. Esses tópicos apontados, que relacionam a educação CTS, uma educação científica para a formação cidadã contemporânea numa perspectiva freireana (valorizando sempre “os temas geradores”) são uma visão humanística da educação CTS latino-americana atual e totalmente necessária para um mundo melhor. Não se trata de ter uma visão ingênua da educação CTS, atualmente reducionista por várias correntes, mas fazer uma crítica própria das concepções da educação CTS propostas e veiculadas pelos intelectuais.

W. L. P. Santos (2008) pontua o perfil de uma educação humanística da educação CTS na perspectiva freireana:

Uma educação com enfoque CTS na perspectiva freireana buscaria incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana. Não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia. (SANTOS, W. L. P., 2008, p. 122).

As questões levantadas na vida ou nas avaliações do Enem, em uma visão da educação CTS sem a perspectiva freireana, reduz-se a um contexto geral do conhecimento científico aplicado na sociedade, sem levar em conta a trama de relações sócio-históricas de determinado grupo ou comunidade. As questões tematizadas e potencializadas pelos alunos e professores de aspectos sociocientíficos irão ampliar a relação de processos científicos e da comunidade viva de um lugar. Valores culturais e processos científicos se relacionam, construindo uma sociedade mais autônoma, cidadã e igualitária. Passam-se os anos, aumentamos as tecnologias, mas as diferenças sociais e o pouco acesso a elas, por muitos, continua a aumentar. “Ampliar a

abordagem do enfoque CTS para uma perspectiva humanística freireana significa resgatar a agenda política do movimento CTS” (SANTOS, W. L. P., 2008, p. 125). Educação, política e tecnologia são dimensões da sociedade que não são neutras e jamais serão, pois existe uma luta de classes em que as próprias leis também são criadas para determinados fins, e nem todos são contemplados por elas. O professor não é um ser neutro e apolítico, pois a própria vida social não é.

Em uma forma didática e de síntese, segue o Quadro 1 com a distinção das características principais de base nesta pesquisa para o conceito de cidadania e a educação CTS. Assim, entendemos melhor a relação entre ambos para a análise das questões das avaliações do Enem e a importância da formação de nossos estudantes.

Quadro 1 – Comparação entre cidadania e a educação ciência- tecnologia-sociedade e suas relações nas questões do Exame Nacional do ensino Médio

|                                      | <b>Cidadania</b>  | <b>Educação CTS e suas relações</b>  |
|--------------------------------------|---|--|
| <b>Tradição</b>                      | Sociologia Contemporânea (ISIN; TURNER, 2002; TOTI, 2011)   | Latino-Americano (SANTOS, W. L. P., 2007, 2008; SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, 2000)  |
| <b>Caracterização</b>                | Caracteriza-se pela individualidade da pessoa na sociedade, em que sua participação é ativa, transformadora e humanística.  | Crítica epistemológica na articulação entre Ciência e Cidadania; Crítica aos impactos ambientais pela industrialização; Crítica ao modelo desenvolvimentista.  |
| <b>Objetivos</b>                     | Participação; autonomia; crítica; transformação para tomar decisões que levem em conta as relações da educação CTS.   | Formação; consciência; diálogo e problematização que envolva as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade na compreensão dos problemas científicos.  |
| <b>Sujeitos</b>                      | Transformar a realidade; tomar decisões de forma ativa e participativa. Ação com responsabilidade social.   | Crítico; transformação de sua realidade; participação nas decisões democráticas. Visão humanística do ensino de ciências.  |
| <b>Participação da Escola</b>        | Desenvolver a capacidade de reflexão e crítica da realidade. Promover a relação cognitiva de cidadania e ciência; a relação política de cidadania e ciência; a relação multicultural e a relação ambiental. | Educação Científica; utilização de métodos sociocientíficos na resolução de problemas reais. Promover um ensino contextualizado e interdisciplinar, baseado em situações-problemas. Ampliar a capacidade de tomar decisões democraticamente na sociedade e a criação de valores importantes para uma sociedade melhor. |
| <b>Contraponto (não se limita à)</b> | Cumprir as regras/leis; confiar na autoridade, nas instituições. Preparar os jovens exclusivamente para o mercado de trabalho apenas como mão de obra, só na aprendizagem técnica mecanizada.               | Contextos e temas generalizados, longe da realidade local dos alunos. Utilização das tecnologias e da ciência na sociedade apenas pelos aspectos técnicos e utilitários.   |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

## 6 A FORMAÇÃO CRÍTICA E PARTICIPATIVA DOS ESTUDANTES

O conceito de cidadania é usado atualmente o tempo todo nos meios políticos, redes sociais, comunicação, livros de áreas humanas, dentre outros meios e, pensamos que todos estão falar dos mesmos significados. Será? Historicamente e filosoficamente poderíamos dissertar vários livros para pontuar o conceito pois, como outros conceitos, não é uma explicação fragmentada, isolada e envolve vários outros elementos e aspectos do pensamento e da vida cotidiana. O conceito interliga a evolução da sociedade e o contexto da época, não tendo o mesmo significado tratado, ainda que em sociedades paralelas em uma mesma época. Assim, o que implica aqui, nesta pesquisa, não é simplesmente fazer recortes, mas uma síntese traçando um panorama dos significados hegemônicos atuais (contemporâneos) que percorrem o meio político e social e perceber a importância da cidadania no Enem, para a formação de jovens no mundo atual, que deixa de ser atual a cada instante e se transforma.

De qual cidadania precisamos falar? Qual o conceito de cidade é hegemônico atualmente? A pesquisa aponta para os jovens que estão saindo do Ensino Médio no Brasil e que enfrentarão a vida com seus sonhos e seus desafios. Que cidadania melhor corresponde a esse jovem, não no sentido de *vender um conceito* para sua necessidade, mas um conceito que corresponda a sua realidade de Brasil? Um conceito que condiz com sua vida de cidadão. Assim, podemos indagar se: o que foi proporcionado em sua Educação Básica, de Ensino Médio, preparando para o Enem correspondeu a isso? As questões do Enem, especificamente de matemática, podem contribuir na formação para uma cidadania contemporânea? Essas são algumas perguntas que norteiam esta pesquisa, para identificarmos se a ideia de cidadania está sendo identificável na formação básica dos jovens do Ensino Médio ou se o ensino continua, ainda, a confirmar os métodos mecânicos e tradicionais de formação.

É hegemônico falar de cidadania e logo perceber elementos do conceito que são particulares da teoria liberal, com seu idealismo e suas ideologias. Pois, se o que pensamos e temos a clareza de cidadania por que, então, existem tantas desigualdades sociais e inúmeras distorcidas violações dos direitos humanos e mortes de pessoas inocentes, deixando seus algozes impunes? Nossa constituição brasileira é considerada uma *constituição cidadã* (OLIVEIRA, 2017).

O objetivo dos apontamentos que faremos no discurso Ensino Médio e Enem na formação cidadã de nossos jovens não é criar ou definir um ideal de cidadania para eles. Até mesmo, porque são jovens e terão toda uma vida de amadurecimento pela frente, para perceberem qual a cidadania defendida em nossa educação e no Enem e, assim, qual a

consciência cidadã com que os jovens saem da escola para enfrentar o mundo, com seus sonhos e desafios. Com isso, a cidadania que almejam e possuem contribuirá para um país melhor ou simplesmente está mergulhada numa hegemonia já estabelecida que continuará a produzir desigualdades e ferir os direitos dos cidadãos mais desfavorecidos. A reflexão, e qualquer que seja o fruto desta reflexão, da pretensa busca pelo conceito de cidadania não tem o objetivo pragmático de resolver problemas históricos e atuais da sociedade brasileira e, muito menos, de estabelecer uma nova hegemonia do conceito de cidadania, mas sim perceber qual consciência está sendo formada nos jovens da Educação Básica, especificamente do Ensino Médio.

A cidadania aparece como um dos cinco fundamentos que constitui o Estado Democrático de Direito. No decorrer da constituição (BRASIL, 2022) a palavra *cidadania* está presente no texto sete vezes e sempre de forma genérica e sem constatação de ar de dúvida por parte do leitor, pois no senso comum todos (população e mídia) citam a palavra dando a entender que estão falando da mesma semântica. Vários outros documentos oficiais buscam também falar de cidadania demonstrando falar da mesma ideia. Venera (2009) aponta quais elementos no discurso desses vários documentos parecem querer orientar para a construção do tipo de cidadão que perpassa o imaginário de nossa população:

Os discursos educacionais democráticos que emergiram no Brasil, no movimento da abertura política, foram sendo cristalizados especialmente no decorrer da década de 1990, com início ainda no final dos anos 80, com a Constituição de 1988, perpassando as indicações internacionais pós Declaração de Jomtien, em 1990, nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1998. Foram esses documentos que regularam os sentidos dos discursos de liberdade, autonomia, participação de todos, postura crítica, e que orientam a construção do cidadão. (VENERA, 2009, p. 232).

Qual a ideia de cidadania presente na constituição? O conceito de cidadania presente em nossos documentos oficiais não é neutro ou genérico, representa, sim, um tipo hegemônico e, como vários outros conceitos, fica fazendo parte do imaginário popular que nem se questiona mais e paira a crença de que todos estamos falando da mesma coisa com o mesmo sentido. A herança dos comportamentais sociais, algo forte em várias áreas em nosso Brasil, pode estar presente na formulação deste texto.

Getúlio Vargas pronunciava em seus discursos sobre a educação um sentido nacionalista que privilegiava a educação dos homens para o trabalho e esse levava a nação ao sucesso econômico e cultural. Os sentidos da cidadania para esse chefe de Estado estavam conectados à moral, à ordem e ao progresso. (VENERA, 2009, p. 238).

Como aconteceu com Vargas, pode ter acontecido com os vários líderes do executivo de nosso Brasil, herdando ideias de um conceito que, simplesmente, continuou a preservar um *status quo* não contemplando direitos e deveres com equidade para toda a população de nosso país.

Na Constituição, por ser um documento oficial de caráter mais jurídico do que educacional, também podemos interpretar o significado de que a lei busca transparecer o sentido de pertencimento a um determinado país, a um Estado – no caso o Brasil – em que a pessoa pertencente a essa nação adquire, então, o *status* de *cidadania brasileira*, no que corresponderá seus direitos e deveres como cidadão dessa mesma nação. Haveria outro sentido mais importante ou amplo para pensarmos a formação de nossos jovens, em especial na Educação Básica? Silveira (2013) expõe dois sentidos para argumentarmos a presença do conceito de cidadania em nossa *Constituição cidadã*:

A Constituição de 1988, por sinal, também chamada de “Constituição cidadã”, em seu art. 1º, define o Brasil como um Estado Democrático de Direito que tem na “cidadania” um de seus fundamentos (inciso II). A lei não enuncia explicitamente o que vem a ser essa cidadania, porém, depreende-se de sua leitura que o termo é utilizado em dois sentidos: como sinônimo de nacionalidade e como condição que possibilita o exercício de direitos e deveres. (SILVEIRA, 2013, p. 55).

Sabemos, com isso, que o sentido de cidadania na constituição vai além de uma nacionalidade formal, porém, ainda não fica claro a relação da educação de nossos jovens para serem cidadãos. Qual o tipo de cidadão?

A palavra *cidadania* percorre, exatamente, três artigos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2017), que são: artigo 2º (o exercício da cidadania como consequência da educação), artigo 22 (o exercício da cidadania como consequência da Educação Básica) e o artigo 35 (a cidadania do educando como consequência da educação no Ensino Médio).

Até a aprovação da LDB no Congresso Nacional, sua tramitação foi longa (BRZEZINSKI, 2010) e mostra como realmente nossos governantes e políticos encaram a educação na prática e buscam todos os meios para ideologizar seus documentos. Interesses diversos, em especial, da elite brasileira, continuam a não deixar organizar a educação brasileira, permanecendo uma dicotomia no ensino: escolas públicas e privadas, escolas de ricos e de pobres. A disputa ideológica entre escola pública e escola privada ficou evidente na tramitação da LDB e o ensino privado preponderou conseguindo se impor em vários aspectos, aumentando cada vez mais o número de instituições no Brasil, tornando a educação uma mercadoria a mais e bem-sucedida em nosso meio.

O discurso da cidadania e de outras *bandeiras* nos documentos oficiais sobre educação remonta de um longo processo de luta e de construção de muitos amantes da educação no Brasil, porém esses discursos soaram mais como desejo de experiências de vidas do que de uma reflexão científica, filosófica e educacional. Houve, durante muitos anos, antes e pós-Constituição de 1988, excelentes pensadores das políticas educacionais em nossos estados e municípios, como também em âmbito federal. Podemos destacar um grande educador e político, o professor Darcy Ribeiro. Venera (2009) relembra bem a importância de Darcy Ribeiro para a construção da LDB:

A primeira materialidade dos sentidos para a educação brasileira contemporânea foi exposta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), promulgada em 1996. Esse documento evoca o nome de um educador que marcou a luta pelo direito educacional no Brasil – professor Darcy Ribeiro. E meio às tensões políticas durante a elaboração desse documento, surge uma proposta, apresentada no Senado em nome do professor. (VENERA, 2009, p. 233–234).

A formação básica, na busca de uma formação comum e igual para todos, contribuiria para o exercício da cidadania na sociedade brasileira, por parte dos estudantes. É perceptível também na LDB como o termo cidadania articula-se de forma genérica, sem explicitar realmente como será esta formação cidadã dos estudantes. Há uma associação entre cidadania e trabalho. Cabe à Educação Básica, segundo a LDB, a tarefa de formar os valores nos quais a cidadania se fundamenta, porém, quando entramos no campo filosófico de indagação dos valores e como são formados, vemos mais uma questão genérica e pontualmente ideológica na formação do cidadão. Silveira (2013) nos ajuda a entender melhor quais habilidades e conteúdos, especificamente quais disciplinas, nosso trabalho pedagógico deveria investir com maior ênfase para a formação do cidadão de nossos jovens:

Filosofia e Sociologia, portanto, são as únicas disciplinas do currículo da Educação Básica cuja necessidade para o exercício da cidadania é explicitamente reconhecida pela lei. A LDB, porém, não especifica de que maneira essas disciplinas contribuem para esse exercício – esta tarefa ficará a cargo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e das Orientações Curriculares para o Ensino Médio.<sup>4</sup> No entanto, a LDB faz uma indicação importante para a reflexão sobre a identidade dessas disciplinas no Ensino Médio e que fica mais evidente na primeira redação do art. 36: há conhecimentos específicos de Filosofia e Sociologia que precisam ser dominados pelos jovens para que se tornem efetivamente cidadãos. Na perspectiva do legislador, é justamente pela especificidade desses conhecimentos que a presença obrigatória dessas disciplinas no currículo se justifica. Há, portanto, que preservar essa identidade no trabalho pedagógico com essas disciplinas, sob pena de se anular essa justificativa. (SILVEIRA, 2013, p. 57).

Todas as disciplinas contribuem na formação cidadã de nossos jovens e as disciplinas de humanas seriam a *agulha* para costurar esta rede de ensino e de aprendizagem. A LDB

contribui, e muito, para a formação cidadã de nossos jovens, porém nossos educadores precisam traduzi-la, na escola, em ações que promovam a interação de conhecimento científico e de vida cotidiana, orientando os jovens a entenderem que não basta apenas lutar pelos direitos sociais, contribuindo para a democracia participativa que temos hoje. Aliás, já ficou claro que ela não funciona e, portanto, deve-se lutar por uma democracia mais participativa, em todos os seus processos, de ocupação de espaços de poder, de fiscalização da atuação do Estado e seus entes. Assim, a formação para a cidadania precisa motivar os jovens a desempenharem um papel essencial de participação no processo democrático, para a superação de tantas desigualdades visíveis e para a transformação em uma sociedade em que haja oportunidades para todos.

A referência para uma formação cidadã contemporânea constitui-se de elementos como: autonomia, participação política, senso de cuidado da sociedade e do mundo, emancipação financeira e intelectual, dentre outros. Eles são integrados com a vida e com as ciências em uma rede de conhecimento (CHAUX; LLERAS; VELÁSQUEZ, 2012; ISIN; TURNER, 2002).

O movimento CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade – e suas relações surge na década de 1960 e podemos utilizar como referência a obra “*Primavera Silenciosa*”, de Rachel Carson *Silent Spring* (1962), na qual a autora denuncia uma sequência de eventos que levavam ao desenvolvimento da agricultura em larga escala na Europa, mas com graves impactos ambientais e já percebidos em humanos.

Nos anos da década de 1970, fica caracterizado o agravamento da crise ambiental. Nesse sentido destacamos a reprodução desse processo no campo escolar. No meio escolar, o movimento CTS se reverbera enquanto educação CTS, inicialmente no ensino das Ciências, mas com a interdisciplinaridade permanentemente na pauta das mudanças curriculares. Podemos afirmar que houve uma escalada para se renovar os currículos no ensino, em especial, das ciências, acrescentando-se temas que estão interdisciplinarmente ligados com a sociedade. O *éthos mundial* (o cuidado com nosso planeta em todos os sentidos) é de uma perspectiva segundo a qual há uma responsabilidade de todos e a escola tem um papel fundamental na educação da população e das novas gerações, de modo a preparar os sujeitos para adaptação e a uma ativa interferência no processo de degradação ambiental, quer para contê-lo ou mesmo revertê-lo. As ciências não são neutras e, em se tratando de responsabilidade social, também compõem parte importante da política e das práticas sociais, na medida que exercem influência no comportamento das pessoas em relação ao ambiente e ao contexto planetário que permite a existência humana.

Nossos alunos atuais, diante de tantas informações falsas, negacionismos e relativização das situações climáticas, precisam despertar para a importância do debate da educação CTS. O debate dos livros didáticos que chegam às escolas também carecem de revisão e Paniagua, Silva e Delgado (2013) mostram a importância do ensino CTSA nas escolas:

Na abordagem CTSA, a função do ensino formal seria o de proporcionar aos alunos momentos de discussão sobre temas diversos que os levem a compreender a realidade na qual estão inseridos, com a finalidade de que os alunos possam tomar decisões de forma crítica e consciente a respeito de problemas que envolvem a sociedade. (PANIAGUA; SILVA; DELGADO, 2013, p. 242).

Os livros didáticos, material referência para os alunos na escola, precisam ser revistos para superar a superficialidade do ensino e aproximar os estudantes com a vida, a realidade, os acontecimentos reais do mundo, de forma contextualizada e crítica. Tanto o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola como as avaliações de larga escala precisam, sempre, considerar a importância do papel da escola na conscientização das pessoas para a transformação do mundo. Algo assim, que parece óbvio e de práxis, na realidade escolar ainda se tem muito o que fazer e melhorar, por se perceber o cultivo de um ensino mecanizado e tradicional, sem contribuição efetiva na formação cidadã. Ao aproximar a escola do mundo (da realidade do dia a dia) estamos, sim, ajudando a sociedade a ter maior responsabilidade com o cuidado de nosso planeta. Todas as disciplinas (áreas de conhecimento) indistintamente podem contribuir muito para a reflexão de mundo e do social, mas de forma contextualizada, interdisciplinar e com aspectos da educação CTS.

O protagonismo dos professores nesse processo é essencial, seja na busca de atualização da própria formação como do esforço de, na prática pedagógica junto com a equipe escolar, promover esses nortes que o novo Enem nos convida. Sodré Neto e Medeiros (2018) apontam qual deve ser a busca dos professores:

Por esses aspectos, tornam-se fundamentais a permanência de investiga es sobre as avalia es da Educa o Básica e a dissemina o dos resultados e informa es para que estas possam chegar aos professores e refletir na qualidade da sua prática em sala de aula, bem como no interesse dos estudantes em aprender. (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018, p. 89).

Nesse sentido   importante e necessário que os professores tenham práticas de estudo próximas da realidade do estudante, pois existem pesquisas que mostram resultados positivos, seja utilizando de interdisciplinaridade ou de contextualiza o. O professor que utiliza de exemplos ou contextos ligados   realidade dos alunos faz com que o interesse e o processo de ensino e aprendizagem sejam efetivos e mais promissores. Sodré Neto e Medeiros (2018)

alertam sobre o compromisso de professores e gestores nas escolas, numa formação continuada, de ajudarem e de contribuírem para o alcance dos objetivos da Educação Básica, em especial, do Enem na vida dos estudantes:

Isto implica na necessidade de os professores e gestores, também por meio de formação continuada, acompanharem as pesquisas em Ensino e estarem dispostos a mudar frequentemente a sua prática docente em função das mudanças no cenário educacional, inclusive no currículo escolar, influenciadas pelo enfoque CTS. (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018, p. 96).

A escola é o lugar de contribuição na formação dos estudantes para a cidadania e para o enfrentamento da realidade social. Assim, o professor está sempre se reconfigurando em suas práticas pedagógicas, pois a vida é dinâmica e exige perceber que uma disciplina isolada se limita a fragmentar a vida e não contribui para a formação integral do jovem. A ação educativa contextualizada e interdisciplinar motiva a todos, alunos e professores, e transforma a escola em lugar de vida, de integração entre conhecimento e realidade. Todos os professores, se quiserem uma escola que inove e ajude os alunos na vida, precisam conhecer profundamente e aplicar os conceitos de contextualização e interdisciplinaridade em suas práticas pedagógicas, interligados com a educação CTS.

Uma outra discussão que é importante, junto e em colaboração com esta pesquisa, mas não é seu objeto, é a formação continuada dos professores. Segundo Teles (2020), a formação de professores precisa superar características do ensino tradicional e perceber que necessita estar inserida em um contexto de multiplicidades de identidades culturais, em uma perspectiva de construção de mediações e ações de comunicação na diversidade e na pluralidade. Aspectos de pertencimento às realidades presentes na escola, construídas pela identidade da comunidade e da história pessoal de cada professor, de cada educando, precisam ser valorizados em uma visão de mundo mais humanitária, superados do mecanicismo e da educação reacionária.

A formação continuada e o aperfeiçoamento são essenciais na atualização das práticas pedagógicas dos professores. São cursos e encontros de reflexão que os ajudam a terem contato com documentos oficiais e material teórico que auxiliam a repensar conceitos importantes como contextualização, interdisciplinaridade, educação CTS, inovações tecnológicas, entre outros. O professor que só vive da prática escolar tende a ser esquecido pedagogicamente pelo tempo, sem reflexão e ressignificação das próprias práticas. Seria igual a um médico que aprendeu determinadas técnicas para determinadas doenças, mas não atualizando, e como surgem sempre novas doenças, estaria diagnosticando e receitando remédios que não condiz mais com a realidade atual, levando os pacientes à morte. No caso da escola, os alunos teriam uma *morte*

*pedagógica*, desestimulados ao estudo e não vendo mais sentido do porquê ir à escola, somente na busca de um diploma.

Ao que diz respeito ao Enem, os professores sentem influência do mesmo em suas práticas pedagógicas, pois tornou-se uma referência para os alunos ingressarem na universidade. Sabe-se que a preocupação da escola é, também, a preparação do aluno para a vida, tanto pessoal, social como profissional. Porém, se percebermos os objetivos pedagógicos do Enem nos conceitos aqui destacados de interdisciplinaridade e de contextualização, a escola entendendo e aplicando-os em seus projetos pedagógicos, estaria contribuindo para a preparação dos alunos para o Exame e, conseqüentemente, para a vida. O aluno é lançado a se preparar para as questões interdisciplinares e contextualizadas das provas, condicionadas às situações-problema, em que ele precisará conhecer os conceitos e aplicá-los no cotidiano. A questão necessária e objetivo desta pesquisa é saber se o Enem evidencia em suas questões (itens) os conceitos essenciais na formação cidadã e contemporânea.

Na pesquisa de Fidelis e Goglio (2019) são apontados elementos interessantes nas perspectivas em relação à influência do Enem na vida escolar:

Mas também nos chamou atenção o fato de alguns deles perceberem o exame como uma possibilidade de mudança na sociedade. O modelo do Enem induz o Ensino Médio a adotar propostas pedagógicas centradas no desenvolvimento de competências, que são importantes para a formação cidadã e para o mundo do trabalho. Por isso, consideramos que essa visão dos participantes, de certa forma, está em consonância, ainda que talvez inconsciente, na relação com um dos objetivos do Enem, que é servir de referência para cada cidadão realizar sua autoavaliação com vista a escolhas futuras. (FIDELIS; GEGLIO, 2019, p. 227).

Para que a escola e sua equipe pedagógica estejam preparadas para os desafios de uma educação mais contextualizada e mais interdisciplinar, com aspectos da educação CTS na preparação dos alunos para o Enem e, em especial, para a vida, muitas pesquisas apontam elementos importantes de trabalho: planejamento, tempo, formação profissional, infraestrutura e materiais e leitura (FIDELIS; GEGLIO, 2019). Esse novo paradigma educacional não depende apenas da equipe local, mas de políticas públicas educacionais que tenham real interesse dessa mudança massiva para uma escola mais contextualizada e interdisciplinar.

Pesquisas em relação às várias disciplinas, com análise de questões, mostram que desde a edição do Novo Enem, 2009, em diante, a contextualização e a interdisciplinaridade se fazem presentes com uma porcentagem muito satisfatória, mostrando que, na sala de aula, é preciso investir bastante norteando a identidade do Enem em suas características e em seus conceitos, que são essenciais no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Na prática, em

pesquisas de análise das questões do Novo Enem, outros autores já mostram o contrário: que permanece, principalmente, com menos aspectos da educação CTS. Na pesquisa sobre questões de Matemática fica explícita essa fiel característica do Enem e os pesquisadores Rodrigues, Nascimento e Brito (2018) alertam aos professores:

Salientamos, para os professores de Matemática em serviço no Ensino Médio das escolas, a importância de eles desenvolverem um ensino de Matemática articulado com outras áreas –característica interdisciplinar –para proporcionar uma visão de mundo mais realista e significativa para os alunos, bem como contribuir para melhorar o desempenho dos nossos alunos no Enem, ao proporcionarem conexões entre os conteúdos de Matemática e outras áreas do conhecimento. (RODRIGUES; NASCIMENTO; BRITO, 2018, p. 31).

As alterações feitas no Novo Enem, de 2009 em diante, possibilitaram que as práticas pedagógicas dos docentes fossem melhoradas, revistas e reformuladas. Novos materiais didáticos foram elaborados, influenciando assim a prática docente (STADLER; HUSSEIN, 2017). Na prática das escolas há aspectos relevantes que contribuem para que os professores colaborem no processo de contextualização e fatores que não contribuem. Na pesquisa de Santos Neto (2006), esses diversos fatores que facilitam ou dificultam o processo de contextualização são apontados. O que não aparece na pesquisa, tanto pelo pesquisador como pelos professores é a importância da valorização dos professores, em especial, municipal e estadual, em relação ao salário e a carreira, fatores indispensáveis para a motivação do profissional.

Agora, quando pensamos no Enem, nos documentos que regem nossa Educação Básica, sempre pensamos em especialistas que participam de suas formulações mais no âmbito das universidades, mas os professores que lidam direto com esses alunos, deveriam participar mais efetivamente de suas formulações, debates, decisões e políticas curriculares em geral. Existem pesquisas que mostram essa vontade e necessidade de os professores participarem dessa construção (ALVES; MIRANDA; ZUIN, 2013).

A superação de um ensino fragmentado, apolítico, errôneo e descontextualizado é o grande desafio atual da educação, em todos os processos de ensino e aprendizagem que se possa propor. O Enem é uma ferramenta importante nesse processo e tende a contribuir em muito. Sendo o Enem uma referência para os estudantes como avaliação de seu processo de Ensino Médio e, em especial, a porta de entrada para a universidade é, também, referência desde o planejamento dos professores e as práticas em sala de aula durante todo o percurso do Ensino Médio e, até mesmo, do ensino fundamental.

Segundo Alves, Miranda e Zuin (2013), uma importante prática pedagógica não implica apenas em pensar na formação dos estudantes para o mercado de trabalho, mas na identidade deles dentro da sociedade. Os autores consideram, assim:

Que a prática pedagógica pode ocorrer com a preocupação de formar estudantes que possam se inserir no mercado de trabalho, mas também pode ser pensada de maneira a formá-los para que saibam da importância de seu papel na sociedade, que respeitem os direitos e deveres seus e do próximo, podendo criticar e agir frente às situações atuais estabelecidas, bem como às alternativas (alguns das perspectivas do enfoque CTS). Ou seja, cumpre observar que a Educação Básica e a sua avaliação poderiam se voltar mais à formação cidadã, não apenas preocupadas com números e performances que as avaliações e o mercado de trabalho exigem que os alunos atinjam. (ALVES; MIRANDA; ZUIN, 2013, p. 230).

Todo o processo de ensino e aprendizagem dos alunos na Educação Básica, com uma grande contribuição de tudo que possa envolver o Enem, não pode ser uma construção para uma pseudoaprendizagem, de formulação de conceitos, mas sim de uma transformação social da própria realidade onde o estudante está inserido aplicando tudo que aprende. O aluno que faz um percurso na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, corroborando aquilo que se espera deles e da equipe escolar e que o Novo Enem procura, ou seja, além da capacidade de fazer associação de conceitos apreendidos, aplicar os conceitos nas soluções de problemas do cotidiano, envolvendo as diversas áreas do conhecimento, se sairá bem nas provas e principalmente na vida, da realidade pessoal, social e profissional.

Na pesquisa de Romão *et al.* (2021) é alertado que as questões conteudistas necessitam mais da memorização dos discentes do que de uma aproximação dos conteúdos com o cotidiano dos alunos. Assim, o chamado ensino tradicional fica atrelado ao conteúdo, que mesmo contribuindo para a memorização, não ajuda os alunos a formarem um senso crítico e autônomo, deixando-os passivos nas situações-problema da vida cotidiana.

O currículo, na perspectiva de um ensino e aprendizagem contextualizado e interdisciplinar, deve ser construído colocando as experiências e a realidade do aluno no centro das atividades pedagógicas, ou seja, que tenha o objetivo de buscar proporcionar significado ao conhecimento escolar, por meio da contextualização, promovendo um diálogo constante entre as diversas áreas de conhecimento, pela interdisciplinaridade, incentivando os alunos ao raciocínio e à capacidade de aprender, com consciência e senso crítico (REGO; MARTINS, 2014).

No ensino de ciências, por exemplo, há uma preocupação de que o aluno tenha uma educação científica para a cidadania, contemplando desde a exploração de práticas básicas para a sobrevivência no cotidiano até as decisões que se toma em questões direcionadas ao avanço

na ciência e na tecnologia (RAMOS *et al.*, 2020). Nesse sentido, supera-se a ideia de que o Enem é para que o aluno seja avaliado em uma prova de larga escala, com o mesmo sentido de um pré-vestibular. A avaliação de uma educação séria e interligada com todo seu processo de ensino e aprendizagem faz com que todas as práticas pedagógicas das diversas áreas contempladas sejam sempre reavaliadas.

No contexto da sala de aula, aparece a seguinte indagação pelo profissional da educação: diante da atualidade das tecnologias e da necessidade de uma educação promissora, porque ainda temos um currículo e práticas tradicionais incentivadas pelos *comandantes* das escolas? São poucos os que estão à frente do sistema da educação brasileira que incentivam a prática de quebra de paradigmas e de renovação no currículo. Não se menciona aqui o discurso, porque nesse aspecto até as paredes fariam melhor. Incentivo à renovação do currículo implica em tudo que envolve um sistema educacional: formação, estrutura, coordenação pedagógica, etc. Os pesquisadores Oliveira *et al.* (2020) também percebem, no contexto do ensino de ciências,

Diversas vivências de dentro e fora do ambiente escolar que podem ser articuladas ao cotidiano de salas de aula poderiam ser consideradas na formação científica escolar. Contudo, apesar do incentivo a esse tipo de prática, principalmente pelos programas de formação de professores, essa é uma estratégia de ensino pouco presente nas aulas de Ciências, tendo em vista os currículos e as práticas tradicionais ainda vigentes, além de sua complexidade. (OLIVEIRA *et al.*, 2020, p. 2).

A escola continua a ser um ente de grande importância, talvez até o mais importante, no processo de formação para a cidadania do estudante. A sua atualização e a revisão de um currículo integrador e transformador sempre impactará na vida dos estudantes de forma a lançá-los no mundo, com maior participação e autonomia.

## **7 CATEGORIAS PARA ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

Esta seção do trabalho implica em apresentar a descrição e a análise interpretativa dos dados da pesquisa, que são as questões do Enem. As questões escolhidas para análise das categorias aqui apresentadas são as dos exames aplicados nos últimos três anos (2018, 2019 e 2020). A análise e o resultado da pesquisa contará com diversos recursos para a apresentação dos dados e estatísticas, como: tabelas, gráficos, as questões/itens do Enem, demonstrativos e a relação de categorias.

As categorias utilizadas neste trabalho visam, especificamente, corresponder ao objeto de pesquisa, para contemplar de forma objetiva e clara os aspectos que envolvem os principais conceitos utilizados como base teórica nos itens do Enem, para a formação de um cidadão crítico, autônomo e participativo, na contribuição de transformar o mundo para melhor, com colaboração da ciência e da tecnologia. As categorias buscam atingir todos os tipos de itens/questões do Enem, para categorizar e identificar qual o tipo de conteúdo apresentado pelo item/questão e qual o seu objetivo de formação.

As categorias construídas para a análise das questões do Enem são três: a) conhecimento matemático contextualizado, sem aspectos da educação CTS; b) conhecimento matemático interdisciplinar, sem aspectos da educação CTS; c) conhecimento matemático interdisciplinar e contextualizado, com aspectos da educação CTS. As categorias contemplam os principais conceitos na formação cidadã contemporânea dos alunos na formação básica. As questões que não contemplam esses conceitos confirmam, ainda, o ensino tradicional e mecanizado de uma educação matemática sem influência na transformação da sociedade, tendo em vista apenas um conhecimento fragmentado e neutro. A educação CTS é o elemento central das categorias, pois é nela que a interdisciplinaridade e a contextualização são conceitos intrínsecos e essenciais na formação cidadã contemporânea.

### **7.1 CONHECIMENTO MATEMÁTICO CONTEXTUALIZADO, SEM ASPECTOS DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE**

É a categoria que identifica um tipo de questão que apresenta contextualização, aproximando-se do cotidiano do aluno, sem apresentar-se interdisciplinaridade, ou seja, um conhecimento matemático isolado sem universalização, sem aspectos da educação CTS. Nessa categoria, a questão é entendida pelo aluno perante elementos e informações que se comparam

em contextos de sua vida, porém, a questão é localizada em seu contexto isolado da universalização do conhecimento, disciplinar, direcionada ao conhecimento único de matemática e sem envolver a ciência e a tecnologia em entender seus impactos e influências na sociedade.

Diferentemente dessa categoria e das outras duas seguintes, o que é considerada uma questão do ensino tradicional é aquela que está voltada para fazer o aluno memorizar fórmulas, não havendo relação com a contextualização do cotidiano das pessoas e sem explanação de informação em outras áreas do conhecimento (interdisciplinaridade). Na questão do ensino tradicional também não aparece nenhuma situação-problema, pois exige do aluno somente o domínio sobre os conceitos e as operações algébricas e geométricas do que ele aprendeu durante a escola, no ensino fundamental e médio, de forma fragmentada e memorizada pelas famosas *listas de questões*. Trata de um tipo de questão que é chamada de *mecânica* (LIMA, 2011) em que o aluno precisará saber somente conceitos matemáticos da forma que memorizou durante seus estudos escolares, realizando listas de exercícios no modo tradicional (SAVIANI, 2005). O aluno, nesse aspecto, foi educado para seguir o modelo tradicional de decorar fórmula ou conteúdo matemático por si. O tipo de questão que se identifica com o ensino tradicional é conteudista, não tem aproximação com o cotidiano dos alunos e não contribui para a construção do senso crítico, participativo e autônomo, tornando-o passivo, sem poder de abstração ao tomar decisões sobre problemas do mundo real.

Em grande parte, a preocupação dos professores de matemática é que, “com essa mudança de paradigma do ENEM, o currículo e o ensino da matemática correm o risco de assumirem um caráter simplista” (MARINHO; SANTOS; BARROS, 2018, p. 19). Essa preocupação sempre está associada ao pouco entendimento dos conceitos de interdisciplinaridade, contextualização e aspectos da educação CTS. Os professores relatam que há uma excessiva busca pela visualização concreta da disciplina na vida cotidiana de forma praticista e simplista. Os mesmos professores acabam reforçando e continuando os métodos tradicionais de ensino da matemática, prevalecendo a mecanização da aprendizagem das chamadas *fórmulas matemáticas*. Aprender matemática, para esses professores, é resolver problemas das famosas *listas*, quer sejam dos livros didáticos ou criadas por eles. Entretanto, segundo Rodrigues (2013), em sua pesquisa já fica evidente as alterações que o Enem vem sofrendo em relação às questões de Matemática:

A prova de Matemática do Novo ENEM tem evidenciado que a tendência para os próximos anos é a diminuição de questões que necessitam de fórmulas complexas e definições engenhosas, pois entre 2009 a 2012, a maioria das questões apresentaram

características de resolução de problemas contextualizados e em alguns casos interdisciplinares. (RODRIGUES, 2013, p. 14).

Conforme a mesma pesquisa de Rodrigues (2013), o Enem vem diminuindo as questões que necessitam somente de memorização de fórmulas, a cada edição, e os professores precisam concentrar mais na compreensão dos conceitos, em um ensino mais de contextualização, de interdisciplinaridade e, em especial, com aspectos da educação CTS.

Essa primeira categoria traz a contextualização como elemento central de análise, mas desvinculada da interdisciplinaridade e da educação CTS. “A contextualização não deve ser entendida como a banalização/simplificação dos conteúdos curriculares numa perspectiva espontaneísta” (ABREU, 2010, p. 8). A questão traz uma contextualização, ajudando o estudante a entender os conceitos matemáticos aplicados e a criar competências de poder abstrair novas resoluções para situações-problemas que se apresentarem. Não aparece, nesse tipo de questão, a relação interdisciplinar ou reflexão das situações que envolvem a ciência e a tecnologia na vida da sociedade.

Com o objetivo de detalhar melhor as questões e evitar generalizações em relação aos conceitos pontuados nas categorias, delimitando assim as características de cada categoria, foram criados e especificados os graus de intensidade para as questões que serão analisadas. Nessa primeira categoria os graus são os seguintes (de menor intensidade para o maior): grau 1 – contextualiza uma certa realidade sem problematizar e sem conduzir o aluno a abstrair conceitos matemáticos para produzir o próprio conhecimento; grau 2 – contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, porém sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade; grau 3 – contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade, porém sem proporcionar ao aluno um pensamento crítico da realidade; grau 4 – contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade (explícita ou implícita) e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade.

## 7.2 CONHECIMENTO MATEMÁTICO INTERDISCIPLINAR, SEM ASPECTOS DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

É uma categoria utilizada para identificar o tipo de questão que apresenta o conceito de interdisciplinaridade, aproximando-se de outras áreas do conhecimento (disciplinas), sem apresentar alguma contextualização e sem aspectos da educação CTS. A questão nessa

categoria compartilha diferentes áreas de conhecimento, porém, sem aproximação da realidade do aluno e sem envolvimento crítico dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade, não mostrando ao aluno essa relação. As áreas de conhecimento citadas na categoria correspondem às especificadas na Matriz de Referência do Enem, referenciadas do PCNs: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias (INEP, 2009).

Nessa segunda categoria, a questão apresenta informações de disciplinas diferentes, trazendo novos conhecimentos, informações importantes para o estudante pensar o conhecimento nas suas diversas *facetras*(disciplinas) e que elas estão associadas, interligadas. Porém, não há contextualização com a vida cotidiana da pessoa e nem aspectos da educação CTS, sem fazer qualquer reflexão dos impactos científicos e tecnológicos na sociedade. Apresenta apenas conhecimentos interdisciplinares, objetivos.

A categoria delimita o aparecimento do conceito de interdisciplinaridade nas questões sem relação com os conceitos de contextualização e aspectos da educação CTS. Sabe-se que essa delimitação é *ponto de corte* para análise objetiva e para alcançar os objetivos deste trabalho.

Para Silva (2017), a interdisciplinaridade não busca apenas a relação entre as disciplinas pelas informações e o conhecimento, mas busca superar o conhecimento fragmentado para que o aluno tenha uma visão mais global da vida. O mesmo autor ainda salienta a importância na escola de um trabalho integrado entre os educadores, diferenciando dos modelos tradicionais que permanecem na maioria de nossas escolas até os dias atuais. Essa ação conjunta interdisciplinar no ambiente escolar contribui em muito para a preparação na vida social dos alunos e na significação conceitual como destaca bem Beber (2014):

A abrangência das inter-relações, abarcando diferentes disciplinas, áreas de conhecimento e até mesmo conhecimentos de natureza distinta, torna-se muito fecunda na medida em que possuem maior potencial para a compreensão e ação no mundo vivido pela sua complementaridade, diante de problemas científicos, tecnológicos e sociais. Assim como a interdisciplinaridade facilita a compreensão do contexto, a contextualização do ensino facilita a interdisciplinaridade, as inter-relações entre conhecimentos de diversos níveis. A tomada de decisão em situações reais e sociais seria facilitada pela colaboração das diferentes disciplinas. A interdisciplinaridade tem, pelo menos, duas finalidades delimitadas: - a contribuição em processos de tomada de decisões, visto que a educação escolar capacitaria ainda mais para a vida social, onde os problemas são reais e multidisciplinares; - a potencialização na significação conceitual, por fazer mais sentido ao estudante, assim como ocorre com a contextualização. (BEBER, 2014, p. 7).

Na categoria da interdisciplinaridade, os graus de intensidade desse tipo de questão são os seguintes (de menor intensidade para o maior): grau 1 – apenas informações de várias

disciplinas de uma mesma área de conhecimento; grau 2 – apenas informações de várias disciplinas de áreas diferentes de conhecimento; grau 3 – informações e conhecimentos críticos de uma mesma área de conhecimento; grau 4 – informações e conhecimentos críticos de várias áreas de conhecimento.

### 7.3 CONHECIMENTO MATEMÁTICO INTERDISCIPLINAR E CONTEXTUALIZADO, COM ASPECTOS DA EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

É uma categoria que identifica um tipo de questão que apresenta contextualização e interdisciplinaridade, com aspectos da educação CTS. É o tipo de questão ideal e é fiel aos princípios norteadores do Enem. Nessa categoria é importante enfatizar, de consequência, o conceito de cidadania e a não neutralidade da ciência e da tecnologia nos assuntos sociais, buscando promover uma consciência crítica no aluno na busca da resolução da situação-problema projetando-se na sociedade e criando um nível de abstração que será aperfeiçoado a cada nova situação-problema.

Essa categoria analisa, por fim, o ideal de questão que contempla os elementos essenciais na formação cidadã contemporânea dos estudantes ou de todos que se envolveram nesse processo de ensino e aprendizagem. A questão que se enquadra nessa categoria contempla elementos de contextualização e interdisciplinaridade, apresentando uma situação-problema, com aspectos da educação CTS. A educação CTS é o conceito central, aqui, interligando todos os outros, pois contribui na construção de uma nova postura, por parte dos estudantes, em relação ao ensino e a aprendizagem, buscando uma educação científica que, de acordo com Strieder (2012, p. 166) contribua para “o desenvolvimento de percepções entre o conhecimento científico escolar e o contexto do aluno”, que contribua para o “desenvolvimento de questionamentos sobre situações que envolvem aspectos de ciência, tecnologia e/ou sociedade” (p. 166), que contribua para “o desenvolvimento de compromisso social diante de problemas ainda não estabelecidos e que envolvem aspectos de ciência, tecnologias e sociedade” (STRIEDER, 2012, p. 166).

Nessa terceira categoria, fica evidente que a questão contemplará os elementos essenciais na formação de uma cidadania contemporânea nos remetendo a “elementos de um republicanismo deliberativo, uma vez é ressaltada a participação nas decisões importantes na sociedade” (TOTI, 2011, p. 135). E, ainda, “Uma cidadania capaz de permitir a participação em decisões de natureza tecnocientífica e a importância da discussão sobre a natureza da ciência

e do trabalho científico na Educação Científica, na preparação para a participação em tomadas de decisões tecnocientíficas de interesse social” (TOTI, 2011, p. 134).

A questão, para essa categoria, necessita ser “numa perspectiva da educação CTS, que objetiva romper com as visões de ciências e tecnologia desvinculadas da sociedade e proporcionar um pensamento crítico que possibilite a tomada de decisão frente a problemas sociais, a contextualização assume um papel importante” (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011).

A formação de cidadãos vai além de relacionar os estudantes em seu cotidiano com o conteúdo no ensino da escola. O elemento de contextualização e de interdisciplinaridade atrelados com aspectos da educação CTS contribuem para um olhar integral da formação do cidadão. Algumas características nessa formação são essenciais, como o desenvolvimento de atitudes e valores humanísticos envolvendo questões sociais, tecnológicas e científicas, a contribuição para a aprendizagem de conceitos científicos, ajudando os estudantes a terem competências para abstrair as situações do cotidiano, aplicando em diversas situações-problemas, entre outras que contemplam e completam essas perspectivas apresentadas (SANTOS, W. L. P., 2007). A educação CTS tem a preocupação de formar e alfabetizar os estudantes para a cidadania, com um olhar na perspectiva da coletividade (ANDRELLA NETO *et al.*, 2011).

Essa terceira categoria tem a perspectiva de melhoria da educação, mostrando um referencial de busca da formação cidadã. “A promoção da cidadania e da conscientização social é considerada como decorrente da melhoria do processo de ensino e aprendizagem” (ABREU, 2010, p. 5).

Nessa categoria, os graus de intensidade deste tipo de questão são os seguintes (de menor intensidade para o maior): grau 1: interdisciplinaridade com aspectos da educação CTS; grau 2 – contextualização com aspectos da educação CTS; grau 3 – interdisciplinaridade e contextualização com aspectos da educação CTS.

Seguindo a análise de conteúdo da Bardin (1977), a construção das categorias acima se baseia na literatura atual, que se traz nesses conceitos importantes como contextualização, interdisciplinaridade e situação-problema, aspectos da educação CTS. A pesquisa se fundamenta nesses conceitos sem tratá-los profundamente, mas abrindo discussão para a análise das questões a partir das categorias fundamentais criadas e testadas. A aplicação das categorias na análise das questões mostra como são as questões nessas edições do Enem e o que falta amadurecer, ainda, para atingirmos os principais conceitos de um processo de ensino e de aprendizagem voltado para uma formação cidadã, que ajude os alunos a ter um pensamento crítico e autônomo da realidade. A pesquisa mostra, através das questões de Matemática, o que

o Enem está conduzindo e como vem contribuindo no direcionamento de nossa educação básica. Mas, não podemos ficar atrelados só a ele, pois percebe-se que a fixação a esse exame, em que nossa educação se direciona atualmente, amarra-nos, afinal, aos moldes tradicionais do nosso ensino e do nossa aprendizagem.

## 8 EXEMPLOS DE ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (2018-2020)

Esta pesquisa, segundo as edições do Enem (2018-2020) analisadas<sup>5</sup>, mostrou uma certa mudança de perspectiva nos itens, em especial naqueles que chamamos de *sem categoria* e de *contextualização*. De 2018 a 2020, houve uma diminuição de itens *sem categoria* e ao mesmo tempo um aumento nos *contextualizados*. Nesse contexto de mudanças, observa-se uma melhora na qualidade dos itens, porém, ainda longe do que se esperar do Enem, baseado na sua própria fundamentação teórico-metodológica (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2005) e nas perspectivas teóricas desta pesquisa, de itens que envolvam conceitos importantes na formação cidadã contemporânea: situação-problema, interdisciplinaridade, contextualização e aspectos da educação CTS. A aplicação de itens, nas edições do Enem, que promovam esses conceitos incentivará os planejamentos das escolas de educação básica e os cursinhos preparatórios para esse tipo de avaliação a terem didáticas e métodos diferentes do ensino tradicional ainda predominante. Será buscada, assim, a formação contemporânea de cidadãos conscientes, autônomos e comprometidos com a realidade que os envolve, em uma visão mais humanística e social-transformadora, que traga relevância real para os estudantes, e não faça apenas simulações, mas apresente temas com dilemas que provoquem a problematização dialeticamente.

O item (questão) apresentado a seguir (Figura 2) mostra uma evolução nas edições analisadas nesta pesquisa. A cada edição, houve a diminuição desse tipo de questão, pois o item traz, apenas, a busca, pelo estudante, de um conhecimento matemático descontextualizado, sem qualquer interdisciplinaridade ou qualquer aspecto da educação CTS. O que poderia contribuir na formação cidadã de nossos estudantes? Incentiva a perpetuar o tipo de ensino tradicional fragmentado, de anos atrás, e que alguns persistem em contribuir para sua permanência. Não contribui para uma visão humanística da a educação científica e nem para a conscientização de nossos estudantes na formação cidadã com aspectos da educação CTS, conforme nossa base teórica já apresentada.

---

<sup>5</sup> As análises de todas as questões do Enem, referentes período de 2018 a 2020, do eixo Matemática e suas tecnologias podem ser verificadas no Apêndice A desta pesquisa.

Figura 2 – Questão do Enem classificada como “Sem Categoria”

**Questão 156** 

A Lei de Zipf, batizada com o nome do linguista americano George Zipf, é uma lei empírica que relaciona a frequência ( $f$ ) de uma palavra em um dado texto com o seu ranking ( $r$ ). Ela é dada por

$$f = \frac{A}{r^B}$$

O ranking da palavra é a sua posição ao ordenar as palavras por ordem de frequência. Ou seja,  $r = 1$  para a palavra mais frequente,  $r = 2$  para a segunda palavra mais frequente e assim sucessivamente.  $A$  e  $B$  são constantes positivas.

Diponível em: <http://klein.sbm.org.br>. Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Com base nos valores de  $X = \log(r)$  e  $Y = \log(f)$ , é possível estimar valores para  $A$  e  $B$ .

No caso hipotético em que a lei é verificada exatamente, a relação entre  $Y$  e  $X$  é

**A**  $Y = \log(A) - B \cdot X$

**B**  $Y = \frac{\log(A)}{X + \log(B)}$

**C**  $Y = \frac{\log(A)}{B} - X$

**D**  $Y = \frac{\log(A)}{B \cdot X}$

**E**  $Y = \frac{\log(A)}{X^B}$

Nota: Caderno Amarelo – 1ª Aplicação (2020) – “Matemática e Suas Tecnologias”

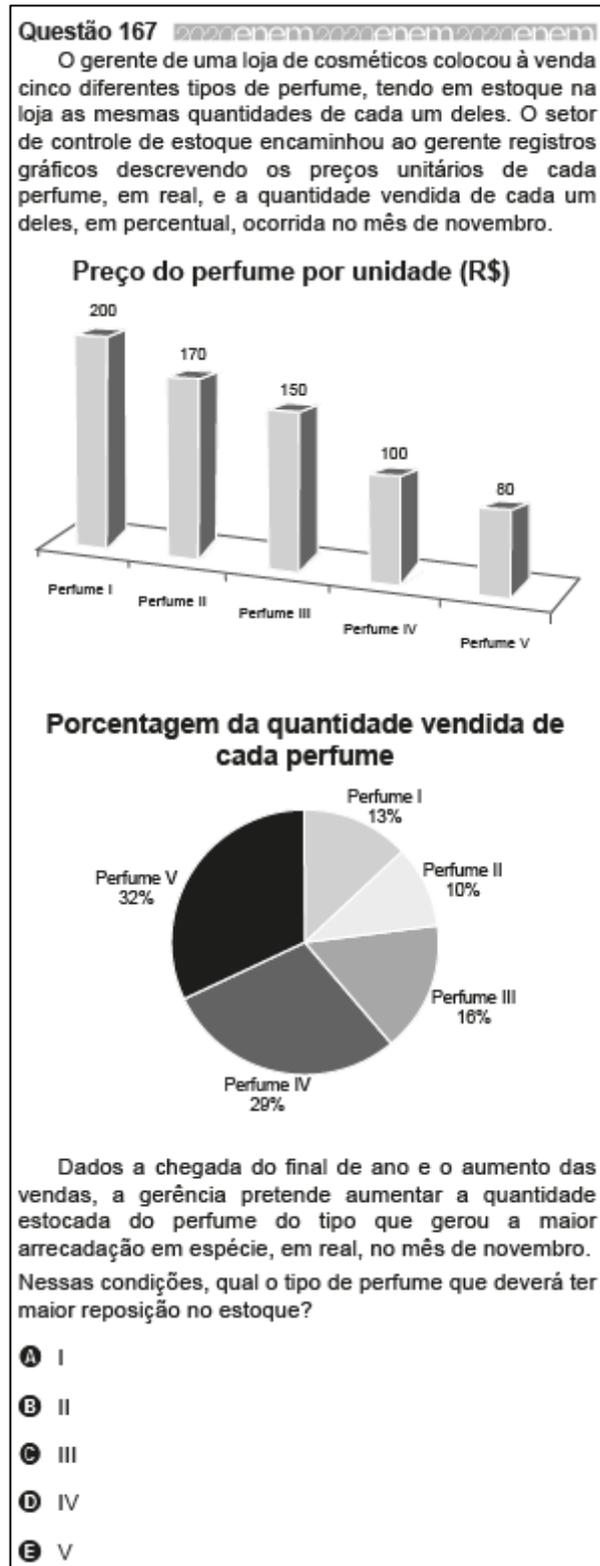
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) na Figura 2 foi classificada como “sem categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem se relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão trata sobre logaritmo. Nesse quadro de informações analisadas na questão, é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de uma figura geométrica descontextualizada e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais uma perspectiva fragmentada do conhecimento.

O tipo de itens (questão) que se seguem (contextualizada e interdisciplinar) é o que mais se avolumou nas edições do Enem, em especial na última analisada (2020), tornando-se ideal para aqueles que defendem que as edições melhoraram muito no tipo de questões contextualizadas e interdisciplinares, envolvendo situações-problemas do dia a dia dos alunos e levando-os a pensar de forma prática, abstrata e pragmática. Porém, autores apontados nesta pesquisa (vide seções 4 e 5) mostram que uma questão contextualizada necessita ter mais elementos do que apenas citar um contexto geral e sem comprometimento local, mas apresentar uma situação-problema da realidade, que envolvam questões de cidadania. O estudante vendo somente situações gerais, que não dizem respeito diretamente ao seu contexto real, não se verá como cidadão, sem temas geradores e problematizadores. Santos Neto (2006) nos possibilita esse novo olhar para itens capazes de uma formação e pontua uma postura de se educar os alunos, que vai além do que passar informações: “o incentivo ao raciocínio e à capacidade de aprender desbancaria o currículo voltado apenas para disseminações de informações” (SANTOS NETO, 2006, p. 25).

O item a seguir (Figura 3), conforme a maioria das questões da avaliação, apresenta uma contextualização genérica, que por ser uma prova em âmbito nacional, talvez nem tenha significado para determinados estudantes, fugindo de um elemento essencial na contextualização que é a *construção de significados*. Cabe lembrar que um elemento importante nesta pesquisa é a educação CTS latino-americana na perspectiva freireana, que traz os estudantes a uma formação cidadã contextualizada e capaz de uma visão humanística transformadora e problematizadora da realidade. A formação cidadã perpassa comprometimento crítico da realidade. A desculpa de a avaliação ser de larga escala e que não é capaz de atingir a todos é um argumento ideológico que esta pesquisa desmonta, pois qualquer que seja a realidade, como por exemplo, uma situação de determinado lugar no estado do Ceará lido por um estudante do Rio Grande do Sul terá, sim, aspectos críticos que ele transportará e se adaptará a sua realidade. Um item com informações locais (com temas geradores e problematizadora) não impede a formação de um cidadão crítico, consciente e participativo de regiões culturais distintas. Exemplo, é o item da categoria 3 de intensidade 3 apresentado mais adiante.

Figura 3 – Questão do Enem classificada como “Categoria 1, de intensidade 2”



Nota: Caderno Amarelo – 1ª Aplicação (2020) – “Matemática e Suas Tecnologias”

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item), apresentado na Figura 3, se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização, utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade, além de não ter um relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de estatística e interpretação de gráficos. No quadro de informações analisadas nessa questão, é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer outro aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, em uma perspectiva fragmentada do conhecimento.

A Figura 4 representa uma questão (item) classificada como de categoria 2 e de intensidade, também, 2.

Figura 4 – Questão do Enem classificada como “Categoria 2, de intensidade 2”

**Questão 176** 

Um grupo sanguíneo, ou tipo sanguíneo, baseia-se na presença ou ausência de dois antígenos, A e B, na superfície das células vermelhas do sangue. Como dois antígenos estão envolvidos, os quatro tipos sanguíneos distintos são:

- Tipo A: apenas o antígeno A está presente;
- Tipo B: apenas o antígeno B está presente;
- Tipo AB: ambos os antígenos estão presentes;
- Tipo O: nenhum dos antígenos está presente.

Disponível em: <http://saude.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2012 (adaptado).

Foram coletadas amostras de sangue de 200 pessoas e, após análise laboratorial, foi identificado que em 100 amostras está presente o antígeno A, em 110 amostras há presença do antígeno B e em 20 amostras nenhum dos antígenos está presente.

Dessas pessoas que foram submetidas à coleta de sangue, o número das que possuem o tipo sanguíneo A é igual a

**A** 30.  
**B** 60.  
**C** 70.  
**D** 90.  
**E** 100.

Nota: Caderno Amarelo – 1ª Aplicação (2020) – “Matemática e Suas Tecnologias”

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona-se com outra área do conhecimento, que é a Biologia. O grau de intensidade da categoria é o 2, porque é uma questão com informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) e de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações de grupo sanguíneo, porém, sem qualquer reflexão sobre os elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre operações com conjuntos, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Biologia, a respeito dos grupos sanguíneos. No quadro de informações analisadas nessa, questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, em uma perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (item) da Figura 5 mostra uma questão ideal, conforme a visão apresentada nesta pesquisa para a formação cidadã contemporânea com aspectos da educação CTS latino-americana na perspectiva freireana e com uma visão mais humanística da educação científica. Não é uma questão *perfeita*, pois ainda seria possível algumas informações/orientações que ajudariam em aspectos na perspectiva apresentada na pesquisa, mas é ideal para o processo de formação cidadã contemporânea. É uma questão problematizadora, mesmo sendo de âmbito nacional, mas alerta os cidadãos a pensarem na saúde pública nacional e local, além do comprometimento da sociedade civil e política na situação de vacinação.

Figura 5 – Questão do Enem classificada como “Categoria 3, de intensidade 3”

**QUESTÃO 167**

Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

| Balanço parcial nacional da vacinação contra a gripe |                    |                       |     |
|--|--------------------|-----------------------|-----|
| Grupo de risco                                       | População (milhão) | População já vacinada |     |
|  |                    | (milhão)              | (%) |
| Crianças   | 4,5                | 0,9                   | 20  |
| Profissionais de saúde                               | 2,0                | 1,0                   | 50  |
| Gestantes  | 2,5                | 1,5                   | 60  |
| Indígenas  | 0,5                | 0,4                   | 80  |
| Idosos   | 20,5               | 8,2                   | 40  |

Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br>. Acesso em: 16 ago. 2012.

Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

A 12  
 B 18  
 C 30  
 D 40  
 E 50

Nota: Questão ideal conforme a pesquisa.  
 Caderno Amarelo – 1ª Aplicação (2018) – “Matemática e Suas Tecnologias”  
 Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, mas disserta de forma quase ideal uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e de interesse para todos os brasileiros. Relaciona-se com outras áreas do conhecimento que são as informações sobre saúde pública (Sociologia) e os vírus que precisamos combater

(Ciências/Biologia). O grau de intensidade da categoria é o 3, pois é uma questão com informações de várias disciplinas (Matemática, Sociologia e Ciências/Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias), mesmo faltando informações e outros elementos para o aluno desenvolver um pensamento crítico da realidade. O aluno é levado a pensar, além do assunto porcentagem na matemática, na situação da vacinação, na gestão pública de vacinação, nos vírus atuais com as causas de sua contaminação e no comportamento das pessoas perante a vacinação. Traz elementos de reflexão que levam o aluno, inicialmente, a um pensamento crítico, mesmo que ainda faltem outros elementos (informações) como, por exemplo, o período que corresponde à vacinação (a única data que se tem é a do acesso às informações), as informações sobre os vírus e as causas e os descuidos da gestão pública ou dos brasileiros. No quadro de informações analisadas nessa questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos e sem sentido para as pessoas.

Na análise dos dados apresentados, as estatísticas das avaliações especificadas na pesquisa estão apresentadas na Tabela 1 e nos Gráficos 1, 2, 3, e 4 . Eles permitem uma visualização melhor das categorias e de suas intensidades.

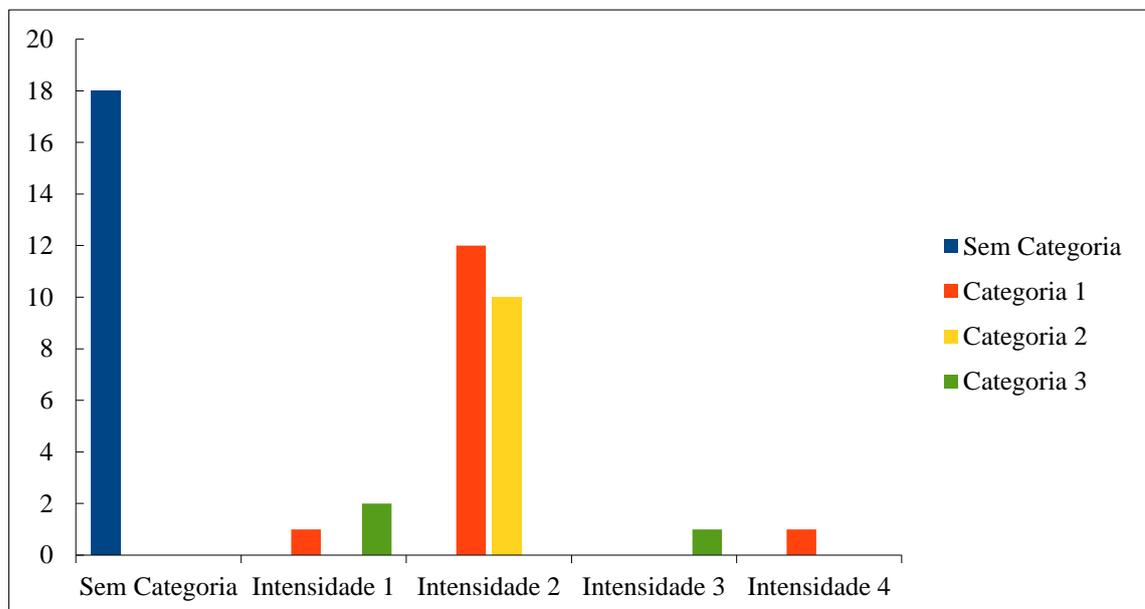
Tabela 1 – Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações Exame Nacional do Ensino Médio (2018 a 2020)

| Categorias                              | 2018<br>(1ª. Apl.) | 2019<br>(1ª. Apl.) | 2020<br>(1ª. Apl.) | TOTAL      |              |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|------------|--------------|
|   |                    |                    |                    | n          | (%)          |
| Sem Categoria*                          | 18                 | 6                  | 02                 | 26         | 19,3         |
| Categoria 01<br>“Contextualização”      | 01 (1)*            | 00 (1)             | 00 (1)             | 01 (1)     | 0,8          |
|   | 12 (2)             | 28 (2)             | 32 (2)             | 72 (2)     | 53,4         |
|   | 00 (3)             | 00 (3)             | 00 (3)             | 00 (3)     | 0,0          |
|   | 01 (4)             | 02 (4)             | 04 (4)             | 07 (4)     | 5,3          |
| Categoria 02<br>“Interdisciplinaridade” | 00 (1)             | 00 (1)             | 00 (1)             | 00 (1)     | 0,0          |
|   | 10 (2)             | 08 (2)             | 06 (2)             | 24 (2)     | 18,0         |
|   | 00 (3)             | 00 (3)             | 00 (3)             | 00 (3)     | 0,0          |
|   | 00 (4)             | 00 (4)             | 00 (4)             | 00 (4)     | 0,0          |
| Categoria 03<br>“CTS”                   | 02 (1)             | 00 (1)             | 00 (1)             | 02 (1)     | 1,6          |
|   | 00 (2)             | 00 (2)             | 01 (2)             | 01 (2)     | 0,0          |
|   | 01 (3)             | 01 (3)             | 00 (3)             | 02 (3)     | 1,6          |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>45</b>          | <b>45</b>          | <b>45</b>          | <b>135</b> | <b>100,0</b> |

Nota: \* As questões “Sem Categoria” são aquelas que se enquadram no ensino tradicional, de mecanização, sem qualquer elemento de interdisciplinaridade, de contextualização ou de educação CTS. Os números entre parênteses são os valores de intensidade de cada categoria

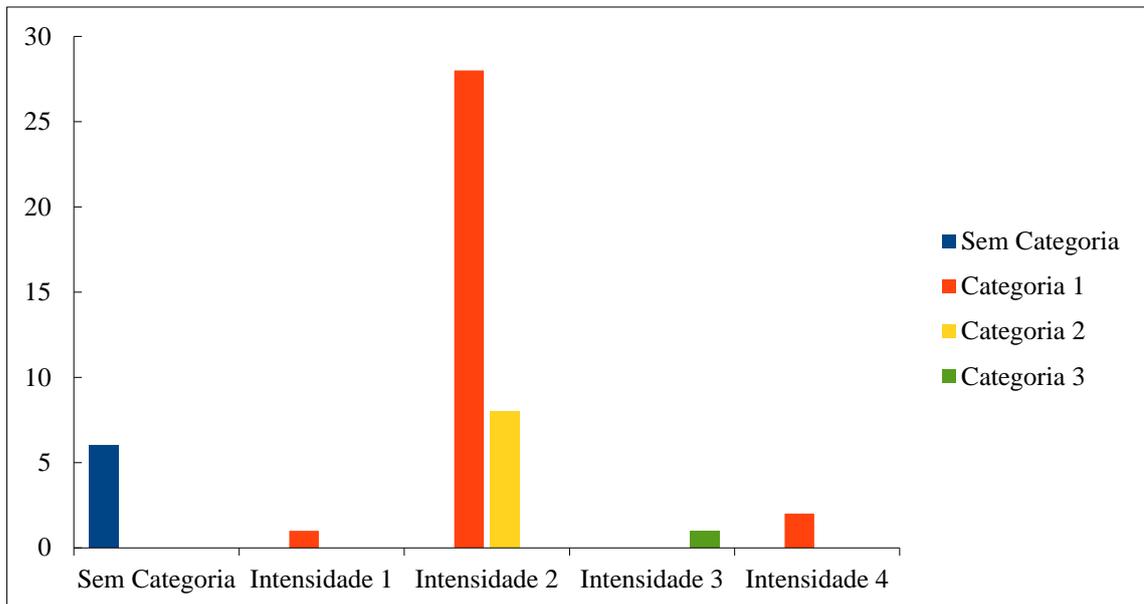
Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Gráfico 1 – Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do ensino Médio (2018)



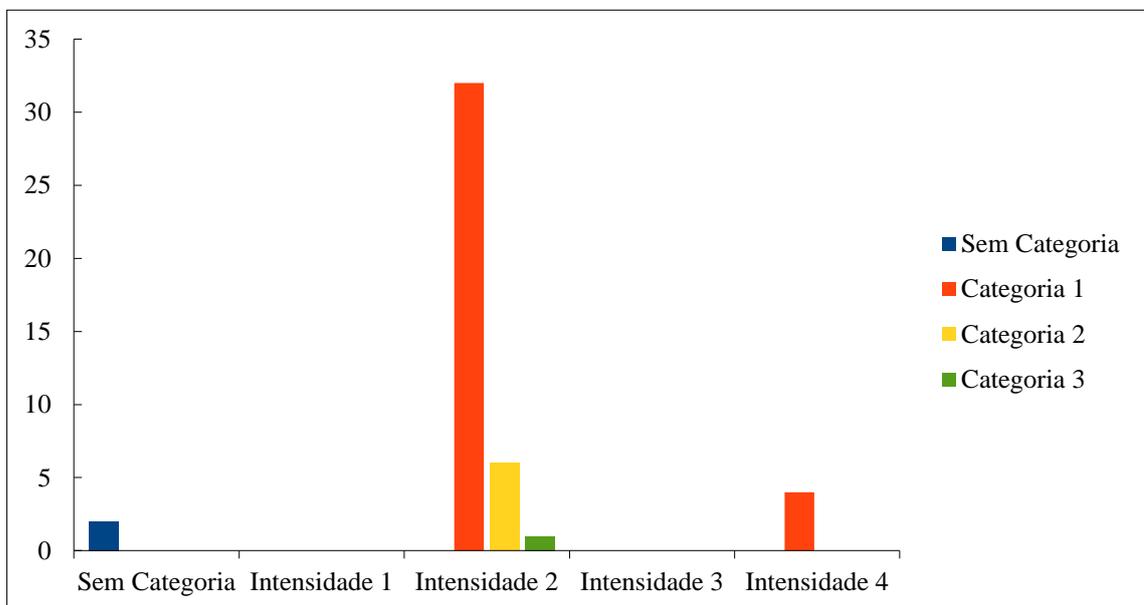
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 2 – Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (2019)



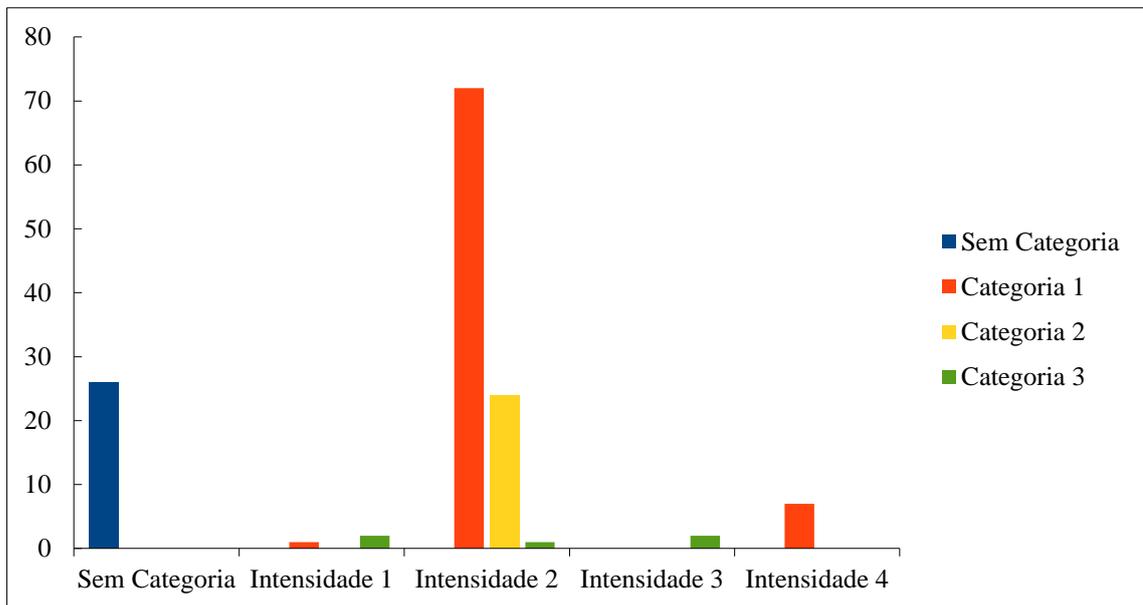
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 3 – Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (2020)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 4 – Quantidade de incidências das categorias nos itens das avaliações dos Exames Nacionais do Ensino Médio (2018 a 2020)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Dos 135 itens analisados – três edições do Enem, 2018-2020 – temos 72 itens de contextualização de intensidade 2, gerais na forma de contextualizar e sem problematização concreta de alguma realidade. São 26 itens *sem categoria*, sem qualquer tipo de contextualização ou interdisciplinaridade, o que podemos dizer ser uma *pura matemática*, baseados na memorização ou na resolução de listas de exercícios, no modelo antigo do ensino tradicional. São 24 itens com elementos gerais de interdisciplinaridade, com apenas informações. Restam, apenas, 3% (5) dos itens que navegam no campo ideal que envolve educação científica e educação CTS para uma formação cidadã contemporânea, em especial na perspectiva freireana.

Observando a tabela e os gráficos anteriores é possível ter um panorama do perfil das questões do Enem nas edições analisadas que não diferem de muitos anos, segundo o olhar deste estudo. Os conceitos trabalhados nesta pesquisa e apontados como *carentes* no Enem são visíveis e perceptíveis para a construção de uma cidadania contemporânea em que a educação CTS colabore para a educação científica e a transformação da sociedade, humanizando-a.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matriz de Referência do Enem (BRASIL, 2009)<sup>6</sup> e os PCNs (BRASIL, 1999) trazem elementos e características importantes no processo de ensino e aprendizagem, que correspondem aos principais conceitos tratados nesta pesquisa, e para uma formação cidadã contemporânea, formando jovens com autonomia e tomada de decisão na vida social, política e econômica. Porém, as questões analisadas mostram, de forma explícita e consciente, que ainda existe uma enorme distância entre a teoria e a prática, entre o embasamento teórico e a aplicação de itens (questões) nas avaliações do Enem. A pesquisa buscou dissertar e mostrar que as questões de Matemática, nas edições analisadas do Enem, ainda não utilizam da educação CTS na perspectiva da formação de cidadãos, em que o exame continua a se inspirar a partir de seu modelo, visando alimentar toda uma cadeia que envolve desde a educação básica, nos planejamentos e investimentos dos professores em suas aulas, na preparação dos alunos para o exame. Assim, pouco se contribui para uma formação cidadã, confirmando um ensino tradicional, descontextualizado, apolítico e longe da realidade dos estudantes. Os estudantes são preparados para passar em uma testagem, em um exame que mede o seu desenvolvimento cognitivo, se empenharam e se disciplinaram em estudos mecanizados.

Os itens utilizados nas avaliações do Enem, segundo o documento “*Fundamentação teórico-metodológica*” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2005), trata três níveis de dificuldades nas suas resoluções: fácil, médio e difícil. A presente pesquisa contribui na reflexão que esses níveis se relacionam mais com o tipo de visão educacional tradicional, baseado na memorização e na quantidade de dedicação de estudos e resolução de lista de exercícios durante a vida escolar, do que situações-problemas da vida que envolvam os conceitos dissertados e que buscam se relacionar diretamente na formação cidadã contemporânea. Nesse contexto de reflexão, a diferenciação entre exercício e problema, feita pelo documento citado, ajuda a caracterizar, também, os objetivos dos itens das avaliações do Enem. A pesquisa mostra que a maior parte dos itens (questões) está fundamentada no método tradicional de lista de exercícios, não levando em conta o pensamento crítico, político e problematizador dos estudantes. São itens gerais e abstratos demais, ou seja, fora de qualquer realidade concreta e objetiva.

Na perspectiva da própria base teórica do Enem, segundo o documento “*Fundamentação teórico-metodológica*” (BRASIL, 2005), dois conceitos são centrais, hoje,

---

<sup>6</sup> Vide Anexo A.

nos currículos escolares: competências e habilidades. As questões analisadas na pesquisa mostram que o grande problema na escola continua a ser na aprendizagem, no sentido de ainda acumular conceitos memorizados, sem preparar os alunos para pensarem no contexto da formação desses conceitos, para não terem competências, e que ao se depararem com as situações-problemas consigam resolvê-las com habilidades. Torna-se necessário que o aluno aprenda e tenha domínio do *saber como fazer*. Na ordem do processo *procedimental*, saber como encontrar e interpretar as informações e não apenas aplicar fórmulas de uma maneira mecânica como sempre caminhou o ensino tradicional, com situações-problemas desconexas da realidade e sem aspectos da educação CTS. O professor, em sala de aula, precisa aprender a ter gestão e competência relacional, como bem disserta o documento do Enem nas páginas 17 e 18 (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2005). As questões do Enem, nesse sentido, necessitam apontar para um ensino atual, com interesse na formação para a cidadania e superar a visão do ensino tradicional mecanizado ou enfocando em apenas algum dos conceitos dissertados nessa pesquisa, pois, quando um deles está isolado, não se contribui para uma formação integral cidadã contemporânea, reforçando-se, assim, o ensino fragmentado e disperso, sem problematização, diálogo e politização.

Atualmente, vivemos uma polarização de visão de vida que retrata bem nossa análise sobre o Enem. De um lado os negacionistas, negando a ciência e questionando sua visão absoluta e, de outro, a própria ciência, dona do saber atual, querendo sempre ter um discurso absoluto. A pandemia da Covid-19 mostrou que existem erros ainda persistentes em nossa história contemporânea, que retratam uma visão sobre cidadania fragmentada e dissociável da atualidade. Os cientistas, persistindo na arrogância de serem os donos da verdade, contribuem para um conhecimento fragmentado e pouco formativo de cidadãos autônomos, participativos e conscientes na sociedade. O vírus da Covid-19 foi e é apenas um problema biológico? Apenas a vacina é a solução? O filme “*Uma mente brilhante*”, de Ron Howard, de 2001, corresponde ao modo de uma pessoa inteligente, ou até mesmo cidadã, é vista por nós, e de sua contribuição para o mundo, ou seja, alguém técnico e de uma memória sem igual, para resolver problemas objetivos, que na verdade são bem mais amplos. E a análise crítica, o pensamento crítico? Ao percorrer outros conceitos mais atuais e amplos na vida humana, como biopoder ou sindemia, continuamos a perceber que nossa sociedade, através dos cientistas ou negacionistas, contribui em muito para um saber fragmentado e pouco efetivo na formação cidadã de nossos jovens.

O exame do Enem, pelas questões analisadas, continua a favorecer esse tipo de formação, de pessoas que contribuem na sociedade de forma objetiva e técnica, sem

transformação da realidade, para a permanência do *status quo* científico e determinístico das ações políticas, em uma perspectiva utilitarista. A mesma ciência que criou a bomba de Hiroshima, técnica e objetiva, escrava da fragmentação do conhecimento, permanece na educação básica? Permanece na formação para o Enem? Permanece nas questões do Enem e suas exigências de preparação?

O Enem influencia, e muito, na formação de nossos jovens e, em especial, de nossos professores, tanto didaticamente como na forma de construir o pensamento no planejamento das aulas. O projeto da maioria de nossos jovens na educação básica, especificamente no ensino médio, é cursar uma faculdade, ingressando em uma universidade que tem como porta de entrada o Enem. Os professores planejam e ajudam os alunos a se prepararem da melhor forma possível, utilizando tanto o conteúdo que precisa ser estudado, como o de todas as estratégias, inclusive observando edições anteriores, para gabaritar as provas. Se as questões, em sua maioria, contribuem para um ensino tradicional, mecanizado, de pouca contextualização, fraco na interdisciplinaridade e nada da educação CTS, então podemos perceber que na formação de nossos jovens da educação básica e no planejamento das aulas dos professores há influência desse modelo, pois todos buscarão corresponder ao sistema vigente.

Não podemos deixar de comentar e perceber que a avaliação do Enem implica que tenha, como consequência, uma prova vigiada pela sociedade, pela sua relevância no contexto de políticas públicas, na competição entre jovens e adultos das escolas públicas e particulares para uma vaga nas melhores universidades do país. Por sua relevância e o destaque dado pela grande mídia na época do exame, mostra sofrer pressões da classe política. É só lembrar da questão de 2015 que envolvia a filósofa Simone de Beauvoir “*Ninguém nasce mulher, torna-se mulher*” (questão número 2 do caderno amarelo) que, na época, as manifestações nos noticiários foram inúmeras ou, ainda, outros casos que já aconteceram em outras edições. Uma pesquisa rápida na internet mostrará esse e outros casos, com sua ampla repercussão. Nesse contexto podemos, amparados nesta pesquisa pela falta de itens contextualizados e interdisciplinares, com o nulo da educação CTS, levantar o questionamento: quais são os critérios para ter um item aceito no banco de dados de itens (questões do Enem)? Influências políticas ou de entidades que querem que as avaliações do Enem permaneçam em modelos tradicionais parece prevalecer ou, ainda, que os próprios técnicos do MEC responsáveis por essa organização contribuem para essa situação trágica, pois toda a fundamentação teórico-metodológica de como deveriam ser as questões caminham ao contrário do que acontece na realidade. Melhor dizendo, a realidade das avaliações, no que diz respeito aos itens, não se orienta pela fundamentação que é regida o Enem.

O professor Marco Antônio Moreira faz uma crítica pontual à realidade brasileira, sempre nos alertando de que é uma educação treinadora para as provas e continua a ser tradicional, formando o professor e preparando os alunos para a testagem. Segundo o professor, “no cotidiano escolar a avaliação é muito mais behaviorista do que construtivista e determina largamente as práticas docentes.” (MOREIRA, 2012, p. 52, tradução livre). Para o professor Moreira (2012), a aprendizagem significativa é um caminho a ser aprofundado, valorizado e mais praticado em nossas escolas, pontuando mais a educação do que o ensino, que é mais amplo para as pessoas.

Por fim, a educação CTS (tradição latino-americana) e suas relações, mesmo sendo uma opção política neste trabalho, contém elementos fundamentais em qualquer educação CTS. Elementos que são construídos a partir do tema para os conceitos, do contexto dos estudantes para a realidade mais complexa, que são os conceitos. Na educação, não podemos ter uma cidadania contemporânea (participação, tomada de decisões baseada na ciência, autonomia), sem aspectos da educação CTS. A educação CTS e suas relações não podem existir sem a contextualização e a interdisciplinaridade. A educação CTS está na realidade. No caso, a educação matemática de perspectiva crítica contribui, nesse sentido, para a educação CTS que, por sua vez, contribui na formação da educação científica para, assim, atingir uma cidadania contemporânea para nossos estudantes. As edições posteriores do Enem precisam muito valorizar esses conceitos apontados nesta pesquisa, para que os objetivos de uma educação atual, uma cidadania contemporânea e os próprios documentos do Enem sejam concretizados em boa parte.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, R. G. Contextualização e cotidiano: discursos curriculares na comunidade disciplinar de ensino de química e nas políticas de currículo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Instituto de Química da Universidade de Brasília, 2010. p. 1–12. Disponível em: <http://www.sbg.org.br/eneq/xv/resumos/R0779-1.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.
- AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 1–21, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005>. Acesso em: 5 maio 2022.
- ALBUQUERQUE, A. G. A importância da contextualização na prática pedagógica. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 11, p. 1–13, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i11.1472.
- ALVES, A. R.; MIRANDA, E. M.; ZUIN, V. G. ENEM: relações entre sua proposta, o enfoque CTS e as representações de docentes da área de ciências naturais – São Carlos/SP. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 217–232.
- ANDRADE, G. G. A metodologia do ENEM: uma reflexão. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, n. 33, p. 67–76, 2012. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/71/170>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- ANDRELLA NETO, R. *et al.* As relações entre ciência, tecnologia e sociedade veiculadas pelo novo ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 2011, Campinas. **Atas [...]**. Rio de Janeiro: Abrapec, 2011. p. 1–12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii/enpec/resumos/R1413-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1413-1.pdf). Acesso em: 22 abr. 2022.
- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, p. 1–20, 2007. Número especial. Disponível em: <http://200.133.218.118:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2001. DOI: 10.1590/S1516-73132001000100001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122–134, 2001. DOI: 10.1590/1983-21172001030203.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 275–296, 2015. DOI: 10.26512/lc.v21i45.4525.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, J. H. A.; GIRALDI, P. M.; CASSIANI, S. Trabalhando relações CTS a partir de questões do ENEM 2007. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 87–110.

BEBER, L. B. C. A interdisciplinaridade como princípio organizativo do Enem e da educação escolar: diferentes níveis de especificidade a partir de um mesmo objeto referente. In: ANPED SUL, 10., 2014, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2014. p. 1–13. Disponível em: [http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/2016-0.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/2016-0.pdf). Acesso em: 15 mar. 2022.

BIZZO, N. *et al.* Que conhecimentos e habilidades estão em teste no enem? Análise de Performance Induzida Reversa. **Enseñanza de las Ciencias**, Valência, p. 415–419, 2013. Número extra. apresentado no 9º Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/306098/396003>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BLOOME, D.; GREEN, J. The social contexts of reading: a multidisciplinary perspective. In: HUTSON, B. (Ed.) (Org.). **Advances in reading/language research**. Greenwich: JAI Press, 1982. p. 309–338.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, ano 134, n. 248, p. 27833–27841, 23 dez. 1996. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/12/1996&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=289>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de referência Enem**. Brasília: INEP, 2009. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de avaliação da Educação Básica. **Guia de elaboração e revisão de itens**. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Entenda sua nota no Enem**: guia do participante. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 15 maio 2022.

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**: seção 1, ano 151, n. 120- A, p. 1–7,

26 jun. 2014. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/06/2014&jornal=1000&pagina=1&totalArquivos=8>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRASIL. **LDB**: lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Senado Federal; Coordenação de Edições Técnicas, 2017. (Edição atualizada até março de 2017). Disponível em:

[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_led.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_led.pdf). Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 17 abr. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Altos Estudos, Pesquisas e Gestão da Informação, 2022. (Atualizada até a EC n. 125/2022).

BRZEZINSKI, I. Tramitação e desdobramentos da LDB/1996: embates entre projetos antagônicos de sociedade e de educação. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 185–206, 2010. DOI: 10.1590/S1981-77462010000200002.

CHAUX, E.; LLERAS, J.; VELÁSQUEZ, A. M. **Competencias ciudadanas**: de los estándares al aula: una propuesta de integración a las áreas académicas. Bogotá: Ministerio de Educación, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Psicología y Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales, Ediciones Uniandes, 2012.

CINTRA, E. P.; MARQUES JUNIOR, A. C.; SOUSA, E. C. Correlação entre a matriz de referência e os itens envolvendo conceitos de Química presentes no ENEM de 2009 a 2013. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 707–725, 2016. DOI: 10.1590/1516-731320160030010.

COSTA, H. H. C.; LOPES, A. C. A contextualização do conhecimento no ensino médio: tentativas de controle do outro. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 143, p. 301–320, 2018. DOI: 10.1590/ES0101-73302018184558.

ESPINOSA, B. **Pensamentos metafísicos, tratado da correção do intelecto, tratado político, correspondência**. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Os Pensadores).

FAZENDA, I. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 1991.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A. A contextualização no ensino de ciências: a voz de elaboradores de textos teóricos e metodológicos do Exame Nacional do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 509–517, 2012. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/201/136>. Acesso em: 21 maio 2022.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 9–28, 2016. DOI: 10.1590/1983-21172016180201.

FESTAS, M. I. F. A aprendizagem contextualizada: análise dos seus fundamentos e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 713–727, 2015. DOI: 10.1590/S1517-9702201507128518.

FIDELIS, A. K.; GEGLIO, P. C. Interdisciplinaridade e contextualização: desafios de professores de Ciências Naturais em preparar os alunos para o ENEM. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 215–234, 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i6.2047.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. 24ª edição ed. São Paulo: Loyola, 2012.

FRANÇA, D. H. S. S. **A interdisciplinaridade e a contextualização em uma abordagem complexa**: análise das provas do Enem com base nos gêneros do discurso. 2016. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Jataí, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5790/5/Disserta%20-%20Daniela%20Hilda%20de%20Souza%20Siqueira%20Fran%20-%202016.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Investigando interações discursivas em aulas de ciências: um “olhar sensível ao contexto” sobre a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 125–151, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018181125.

FREDERICO, F. T.; GIANOTTO, D. Contribuições da contextualização no ensino de ciências: uma abordagem de conceitos de ondulatória e estudo da luz no Ensino Médio. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 8, n. 17, p. 117–127, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/184/183>. Acesso em: 22 abr. 2022.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

HOLLAS, J.; BERNARDI, L. T. M. S. O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e as competências para uma Educação Estatística Crítica. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 106, p. 110–134, 2020. DOI: 10.1590/S0104-40362019002701489.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio: documento básico**. Brasília: INEP, 2002. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000115.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**: fundamentação teórico-metodológica. Brasília: INEP, 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/fundamentacao-teorico-metodologica#:~:text=O%20Enem%20tem%2C%20ainda%2C%20papel,pouco%20habituais%20na%20comunidade%20escolar>. Acesso em: 6 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Histórico**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/historico>. Acesso em: 6 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Enem**: provas e gabaritos: 2018. Brasília, 1 dez. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 15 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Enem**: provas e gabaritos: 2019. Brasília, 1 dez. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 15 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Enem: provas e gabaritos: 2020**. Brasília, 1 dez. 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 15 maio 2022.

ISIN, E. F.; TURNER, B. S. (Org.). **Handbook of citizenship studies**. London: Sage Publications, 2002.

KATO, D.S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 35–50, 2011. DOI: 10.1590/S1516-73132011000100003.

KELLER, D. *et al.* Desconstruindo paradigmas sobre a profissão de professor: a contextualização dos conteúdos como estratégia de ensino. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 3., 2016, Vitória de Santo Antão. **Anais** [...]. Vitória de Santo Antão: Cointer, 2016. p. 1–4. Apresentação: pôster. Disponível em: <https://cointer-pdvl.com.br/wp-content/uploads/2017/01/DESCONSTRUINDO-PARADIGMAS-SOBRE-A-PROFISS%C3%83O-DE-PROFESSOR.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2022.

LIMA, J. L. S. **Contextualização e conteúdo das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares USP, UNICAMP e UFSCar**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4424/3625.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 set. 2021.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386–400, 2002. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Alice-Lopes-7/publication/26357175\\_Os\\_Parametros\\_curriculares\\_nacionais\\_para\\_o\\_ensino\\_medio\\_e\\_a\\_submissao\\_ao\\_mundo\\_produtivo\\_o\\_caso\\_do\\_conceito\\_de\\_contextualizacao/links/571a579a08](https://www.researchgate.net/profile/Alice-Lopes-7/publication/26357175_Os_Parametros_curriculares_nacionais_para_o_ensino_medio_e_a_submissao_ao_mundo_produtivo_o_caso_do_conceito_de_contextualizacao/links/571a579a08)

[ae6eb94d0c78bd/Os-Parametros-curriculares-nacionais-para-o-ensino-medio-e-a-submissao-ao-mundo-produtivo-o-caso-do-conceito-de-contextualizacao.pdf](https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31). Acesso em: 21 abr. 2022.

LUZ, R.; QUEIROZ, M. B. A.; PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente? **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 31–54, 2019. DOI: 10.5007/1982-5153.2019v12n1p31.

MARINHO, E. S.; SANTOS, L. O.; BARROS, A. S. A contextualização da Matemática no ENEM: avanços e retrocessos. **Saberes Docentes em Ação**, Maceió, v. 4, n. 1, p. 1–21, 2018. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/uploads/documentos/1-A-CONTEXTUALIZACAO-DA-MATEMATICA-ID.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MATTOS, L.; MOURA, T. C.; OLIVEIRA, G. L. Interdisciplinaridade em prática: o ensino de filosofia no projeto LEME: oficinas preparatórias para o ENEM. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIPAMPA, 10., 2018, Santana do Livramento. **Anais [...]**. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2018. . Disponível em: [https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq\\_trabalhos/16533/seer\\_16533.pdf](https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/16533/seer_16533.pdf). Acesso em: 12 mar. 2022.

MIRANDA, E. M. **Tendências das perspectivas Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências**: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas. 2012. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2318/5532.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 maio 2022.

MIRANDA, E. M.; MENTEN, M. L. M.; FREITAS, D. Articulações entre CTS e contextualização presentes nas questões de biologia do ENEM 2008 e 2009. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 179–200.

MIRANDA, L. A. S.; FERREIRA, A. C. F.; DIAS, G. R. M. Análise de conteúdo das questões de Fisiologia Humana da Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2016). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 375–393, 2019. DOI: 10.1590/1516-731320190020007.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna, n. 25, p. 29–56, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>. Acesso em: 17 abr. 2022.

OLIVEIRA, G. **30 anos da Constituição Cidadã**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infograficos/2017/10/30-anos-da-constituicao-cidada>. Acesso em: 3 jul. 2021.

OLIVEIRA, L. *et al.* Contextualização no ensino de Química: conexões estabelecidas por um professor ao discutir uma questão do ENEM em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1–17, 2020. DOI: 10.1590/1516-731320200062.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA *et al.* **Educação**: um tesouro a descobrir. Tradução de José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez, 1998. (Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI).

PANIAGUA, S. K. A.; SILVA, A. P. R.; DELGADO, M. A. A relação ctsa e formação para a cidadania no discurso dos autores dos livros didáticos de biologia do programa nacional do livro didático do ensino médio. **Enseñanza de las Ciencias**, València, p. 241–246, 2013. Número extra. Trabalho apresentado no 9º Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/295027>. Acesso em: 15 mar. 2022.

PEREIRA, R. E. S.; MOREIRA, L. M. Caracterizando os itens de química do novo ENEM na perspectiva da alfabetização científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 467–480, 2018. DOI: 10.1590/1516-731320180020013.

PIERSON, A. H. C. *et al.* A abordagem CTS para o ensino de ciências e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): um estudo a partir de questões que tratam de energia e recursos energéticos. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 201–216.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Ideação**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9–40, 2008. DOI: 10.48075/ri.v10i1.4141.

RAMOS, T. C. *et al.* Um Panorama Das Questões de Física Do Enem: Desafios No Âmbito Da Interdisciplinaridade e Contextualização. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 5513–5519, 2020.

REGO, A. M. J.; MARTINS, I. G. R. Sentidos de contextualização do Enem: uma análise de questões a partir da relação com a noção de contexto. **Revista da SBEnBio**, Niterói, n. 7, p. 224–235, 2014. Trabalho apresentado no 5º Enebio e no 2º Erebio da Regional 1, Niterói, 2014. Disponível em: [https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V\\_Enebio/V\\_Enebio\\_completo.pdf](https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V_Enebio/V_Enebio_completo.pdf). Acesso em: 18 set. 2021.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339–364, 2017. DOI: 10.23925/1983-3156.2017v19i2p339-364.

RICCI, B. B.; COSTA, P. M.; FONTANA, M. J. G. O impacto das concepções alternativas nas questões de Biologia do Exame Nacional do Ensino Médio. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, p. 148–156, 2016. Número extraordinário. Trabalho apresentado no 7º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, Bogotá, 2016. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4483/3700>. Acesso em: 22 mar. 2022.

RODRIGUES, M. U. Análise das questões de matemática do novo Enem (2009 à 2012): reflexões para professores de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1–16. Disponível

em: [http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/1029\\_804\\_ID.pdf](http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/1029_804_ID.pdf). Acesso em: 24 maio 2022.

RODRIGUES, M. U.; NASCIMENTO, A. R.; BRITO, A. J. Contextualização e interdisciplinaridade na prova de Matemática do Novo Enem no período 2009-2016. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, Itabaiana, v. 3, n. 1, p. 17–32, 2018. DOI: 10.34179/revisem.v3i1.7273.

ROMÃO, I. C. *et al.* Análise da contextualização dos conteúdos de química nas questões do exame nacional do ensino médio (ENEM). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 10215–10224, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-692.

ROSA, S. E. **Educação CTS**: contribuições para a constituição de culturas de participação. 2019. 280 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Brasília, Instituto de Química, Instituto de Física Instituto de Ciências Biológicas e Faculdade UnB Planaltina, Brasília, 2019. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39240/1/2019\\_SuianeEwerlingdaRosa.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39240/1/2019_SuianeEwerlingdaRosa.pdf). Acesso em: 15 fev. 2022.

ROSO, C. C. **Transformações na educação CTS**: uma proposta a partir do conceito de tecnologia social. 2017. 190 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187060/PECT0346-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SANTOS, I. L.; CHACON, W.; VERAS, J. Uma análise da Ciência da Informação brasileira no contexto da interdisciplinaridade. **Biblionline**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 218–231, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/biblio/article/view/26030/15183>. Acesso em: 21 mar. 2022.

SANTOS NETO, A. D. **O processo de contextualização nas escolas públicas de Ensino Médio do DF com desempenho acima da média no Exame Nacional do Ensino Médio**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/845/1/Texto%20Completo.pdf>. Acesso em: 19 maio 2022.

SANTOS, S. M. V.; MATOS JÚNIOR, A.; SILVA, E. V. A interdisciplinaridade no Processo Avaliativo: examinando as relações entre as áreas exatas no contexto do ENEM. In: ENCONTRO REGIONAL DE QUÍMICA, 1.; SEMANA DE QUÍMICA DA UFCG, 4., 2018, Cajazeiras. **Anais [...]**. Pombal: Editora Verde, 2018.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. Número especial, p. 1–12, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>. Acesso em: 12 abr. 2022.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109–131, 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110–132, 2000. DOI: 10.1590/1983-21172000020202.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 9. ed. [S. l.]: Autores Associados, 2005.

SAYÃO, L. G. S.; NUNES, F. G. A Geografia no exame nacional do Ensino Médio (ENEM): uma análise a partir das provas do período 2005–2008. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 36–59, 2011. Disponível em: <http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N.3/Art%20%20REG%20v2n3%20SAYAO%20e%20NUNES.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SBRANA, M. F. C. **A contextualização da matemática a partir da abordagem CTS na perspectiva da educação matemática crítica**. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2017.

SILVA, D.; VAZ-REBELO, Piedade; CANHOTO, C. Avaliação Adequada ao currículo? O que dizem os conteúdos solicitados nas provas de biologia dos exames nacionais em Portugal e no Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p. 1–20, 2020. DOI: 10.1590/1983-21172020210106.

SILVA, F. S. O Enem e a interdisciplinaridade no ensino da Matemática. **Episteme Transversalis**, Volta Redonda, v. 1, n. 1, p. 1–14, 2017. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/125/109>. Acesso em: 15 mar. 2022.

SILVEIRA, R. J. T. Ensino de Filosofia e cidadania: uma abordagem a partir de Gramsci. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 53–77, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/XWZt6dsVzbtbKdLw5nNSPbN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 mar. 2022.

SODRÉ NETO, L.; MEDEIROS, A. D. Considerações sobre contextualização e interdisciplinaridade na abordagem da microbiologia no novo exame nacional do Ensino Médio (ENEM). **Revista Ciências & Ideias**, Nilópolis, v. 9, n. 1, p. 88–100, 2018. DOI: 10.22407/2176-1477/2018.v9i1.888.

STADLER, J. P.; HUSSEIN, F. R. G. S. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 391–402, 2017. DOI: 10.1590/1516-731320170020007.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, São Paulo, 2012. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline\\_Beatriz\\_Strieder.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf). Acesso em: 16 fev. 2022.

TELES, E. C. A contextualização e a interculturalidade em projetos de educomunicação. **Revista ComSertões**, Juazeiro, v. 8, n. 1, p. 122–138, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/comsertoes/article/view/8158>. Acesso em: 27 jan. 2022.

TOTI, F. A. **Educação científica e cidadania**: as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em educação em ciências. 2011. 266 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, São Carlos, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2263/3740.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 jan. 2022.

TOTI, F. A. Implicações para o ensino de física frente aos slogans do enfoque CTS na educação em ciências. In: CAMARGO, S. *et al.* (Org.). **Controvérsias na pesquisa em ensino de física**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 345–362.

TOTI, F. A. **Estrutura da educação brasileira**. Slide apresentado na aula de Estrutura da Educação Brasileira, curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, 2020.

VENERA, R. A. S. Sentidos da educação cidadã no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 34, p. 231–240, 2009. DOI: 10.1590/S0104-40602009000200014.

VESTENA, R. F.; LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. Construção do heredograma da própria família: uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, València, v. 14, n. 1, p. 1–16, 2015. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC\\_14\\_1\\_1\\_ex744.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_1_ex744.pdf). Acesso em: 27 mar. 2022.

VON LINGINSEN, I.; CASSIANI, S. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 19–32.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JÚNIOR, G. A estatística nos anos finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 81–111, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37956#:~:text=Os%20resultados%20da%20an%C3%A1lise%20do,o%20desenvolvimento%20das%20compet%C3%Aancias%20estat%C3%ADsticas>. Acesso em: 15 jan. 2022.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

ZIMMERMANN, N. *et al.* Sentidos sobre ciência e tecnologia no Exame Nacional do Ensino Médio. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na Educação Científica e Tecnológica**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2013. p. 53–85.

## APÊNDICE A – Análise das questões do exame nacional do ensino médio 2018 a 2020

- a) Questões referentes ao Caderno amarelo, “Matemática e suas tecnologias”, 1ª aplicação – 2018

Figura 6 – Questão 136

**QUESTÃO 136**

Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de 6,0 km/h.
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 km/h.
- Com uma velocidade média de 6,5 km/h, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias  $d_{Beta}$ ,  $d_{Alpha}$  e  $d_{Gama}$  percorridas pelas três equipes. A ordem das distâncias percorridas pelas equipes Alpha, Beta e Gama é

**A**  $d_{Gama} < d_{Beta} < d_{Alpha}$

**B**  $d_{Alpha} = d_{Beta} < d_{Gama}$

**C**  $d_{Gama} < d_{Beta} = d_{Alpha}$

**D**  $d_{Beta} < d_{Alpha} < d_{Gama}$

**E**  $d_{Gama} < d_{Alpha} < d_{Beta}$

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno apenas precisa saber identificar os símbolos matemáticos apresentados nas alternativas e perceber a ordem das distâncias percorridas pelas equipes, após fazer um cálculo simples entre a distância percorrida e a velocidade, de cada equipe para compará-las e achar a alternativa correta. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

Figura 7 – Questão 137

**QUESTÃO 137**

O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu "colesterol bom" com a taxa do seu "colesterol ruim". Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de "colesterol bom", porém, taxa do "colesterol ruim" (também chamado LDL) de 280 mg/dL.

O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

| Taxa de LDL (mg/dL) |                  |
|---------------------|------------------|
| Ótima               | Menor do que 100 |
| Próxima de ótima    | De 100 a 129     |
| Limite              | De 130 a 159     |
| Alta                | De 160 a 189     |
| Muito alta          | 190 ou mais      |

Disponível em: [www.minhavida.com.br](http://www.minhavida.com.br). Acesso em: 15 out. 2015 (adaptado).

O paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25%. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20% na taxa de LDL.

De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é

**A** ótima.  
**B** próxima de ótima.  
**C** limite.  
**D** alta.  
**E** muito alta.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois, apesar de falar de uma situação de problema de saúde atual no Brasil e no mundo, não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão não relaciona nenhuma estatística desta problemática no Brasil, nem em qualquer Estado ou cidade, sem qualquer problematização. Outro elemento que poderia aparecer e seria problematizador (conscientizador) seria o que faz uma pessoa no dia a dia para ter o aumento ou a diminuição do colesterol LDL. O aluno apenas precisa saber fazer cálculo de porcentagem, sem pensar em qualquer situação concreta de conscientização sobre a realidade brasileira ou dele próprio onde vive e como vive. Também é perceptível que esta questão não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento. Caso o aluno tenha curiosidade intrínseca, poderá posteriormente ao exame, pesquisar o que faz aumentar ou diminuir este tipo de colesterol.

Figura 8 – Questão 138

**QUESTÃO 138**

Uma empresa deseja iniciar uma campanha publicitária divulgando uma promoção para seus possíveis consumidores. Para esse tipo de campanha, os meios mais viáveis são a distribuição de panfletos na rua e anúncios na rádio local. Considera-se que a população alcançada pela distribuição de panfletos seja igual à quantidade de panfletos distribuídos, enquanto que a alcançada por um anúncio na rádio seja igual à quantidade de ouvintes desse anúncio. O custo de cada anúncio na rádio é de R\$ 120,00, e a estimativa é de que seja ouvido por 1 500 pessoas. Já a produção e a distribuição dos panfletos custam R\$ 180,00 cada 1 000 unidades. Considerando que cada pessoa será alcançada por um único desses meios de divulgação, a empresa pretende investir em ambas as mídias.

Considere X e Y os valores (em real) gastos em anúncios na rádio e com panfletos, respectivamente.

O número de pessoas alcançadas pela campanha será dado pela expressão

**A**  $\frac{50X}{4} + \frac{50Y}{9}$   
**B**  $\frac{50X}{9} + \frac{50Y}{4}$   
**C**  $\frac{4X}{50} + \frac{4Y}{50}$   
**D**  $\frac{50}{4X} + \frac{50}{9Y}$   
**E**  $\frac{50}{9X} + \frac{50Y}{4Y}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

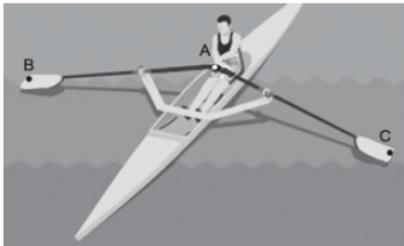
A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade), mesmo que apareça o evento publicitário/marketing, mas não há envolvimento epistemológico ou de movimento de alguma disciplina no que diz respeito ao conhecimento. O aluno é levado a pensar nas informações de publicidade e de divulgação de notícia, no sentido financeiro, sem qualquer reflexão sociológica ou filosófica do contexto da empresa com a realidade do aluno. O aluno apenas precisa saber utilizar a regra de três para resolver este tipo de problema, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 9 – Questão 139

**QUESTÃO 139**

O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho.

A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.



Disponível em: [www.remobrasil.com](http://www.remobrasil.com). Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto A e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos B e C. Esses três pontos formam um triângulo ABC cujo ângulo  $B\hat{A}C$  tem medida de  $170^\circ$ .

O tipo de triângulo com vértices nos pontos A, B e C, no momento em que o remador está nessa posição, é

**A** retângulo escaleno.  
**B** acutângulo escaleno.  
**C** acutângulo isósceles.  
**D** obtusângulo escaleno.  
**E** obtusângulo isósceles.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Educação Física. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Educação Física) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar nas informações deste tipo de modalidade de esporte, obtendo algumas informações dele, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre geometria, os tipos de triângulos, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Educação Física, na modalidade do esporte destacado. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 10 – Questão 140

**QUESTÃO 140**

Um rapaz estuda em uma escola que fica longe de sua casa, e por isso precisa utilizar o transporte público. Como é muito observador, todos os dias ele anota a hora exata (sem considerar os segundos) em que o ônibus passa pelo ponto de espera. Também notou que nunca consegue chegar ao ponto de ônibus antes de 6 h 15 min da manhã. Analisando os dados coletados durante o mês de fevereiro, o qual teve 21 dias letivos, ele concluiu que 6 h 21 min foi o que mais se repetiu, e que a mediana do conjunto de dados é 6 h 22 min.

A probabilidade de que, em algum dos dias letivos de fevereiro, esse rapaz tenha apanhado o ônibus antes de 6 h 21 min da manhã é, no máximo,

**A**  $\frac{4}{21}$   
**B**  $\frac{5}{21}$   
**C**  $\frac{6}{21}$   
**D**  $\frac{7}{21}$   
**E**  $\frac{8}{21}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: transporte público, o porquê de ele morar longe da escola, a qualidade do transporte (quantidade de vezes que o ônibus passa perto da sua casa), qualidade de ser observador. O aluno precisará conhecer na matemática conceitos como: mediana e cálculo de probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático (mediana e probabilidade), mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma

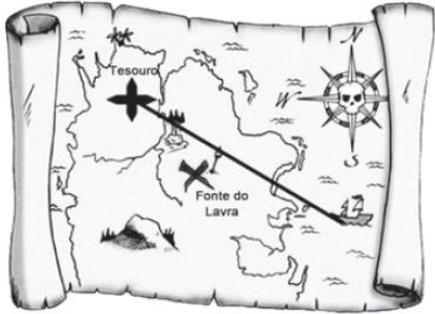
crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade é o 4.

Figura 11 – Questão 141

**QUESTÃO 141**

Um mapa é a representação reduzida e simplificada de uma localidade. Essa redução, que é feita com o uso de uma escala, mantém a proporção do espaço representado em relação ao espaço real.

Certo mapa tem escala 1 : 58 000 000.



Disponível em: <http://bloggedeynaborgth.blogspot.com.br>. Acesso em: 9 ago. 2012.

Considere que, nesse mapa, o segmento de reta que liga o navio à marca do tesouro meça 7,6 cm.

A medida real, em quilômetro, desse segmento de reta é

**A** 4 408.  
**B** 7 632.  
**C** 44 080.  
**D** 76 316.  
**E** 440 800.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Geografia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar sobre a relação mapa e escala, obtendo algumas informações dele, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre a medida de escala em um mapa, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Geografia, na relação mapa e escala. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 12 – Questão 142

**QUESTÃO 142**

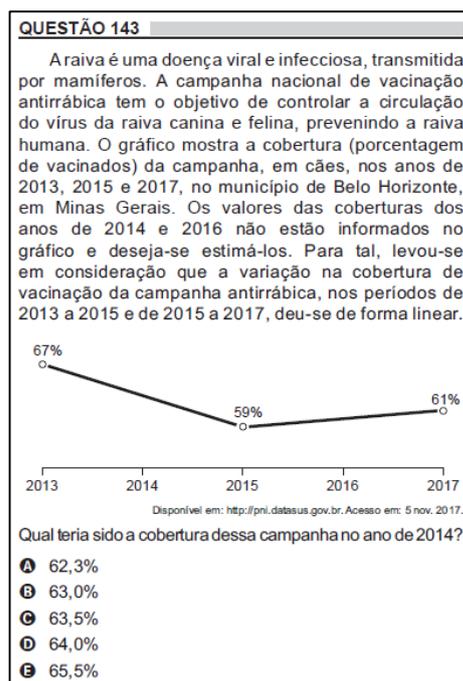
Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras. Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

**A** 36  
**B** 33  
**C** 27  
**D** 24  
**E** 21

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno é levado a pensar apenas no cálculo em si, aliás que a situação da questão é um problema antigo em nossa realidade brasileira, de pessoas que possuem muitas terras e outras que não possuem nada e nem o que comer. É uma questão que poderia levantar vários questionamentos com diversas informações com ajuda de outras áreas do conhecimento como da sociologia, economia e geografia, porém se mostra totalmente neutra nos elementos que a envolve: produção e agricultura, reforma agrária, dentre outras. O aluno apenas precisa saber montar uma equação do 1º grau para resolver este tipo de problema, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 13 – Questão 143

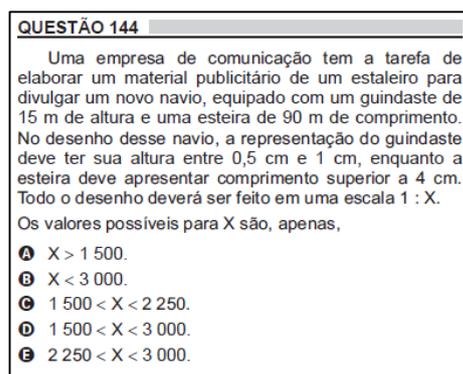


Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Biologia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações da doença, obtendo algumas informações dela, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. Por citar a realidade de Belo Horizonte, de princípio parece haver algum tipo de contextualização para aqueles que moram na cidade, porém, não deixa de ser informações que podem ser passadas de qualquer outra localidade. O aluno apenas precisa saber sobre calcular a média da porcentagem da cobertura dos vacinados, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Biologia, sobre informações da doença. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço

Figura 14 – Questão 144

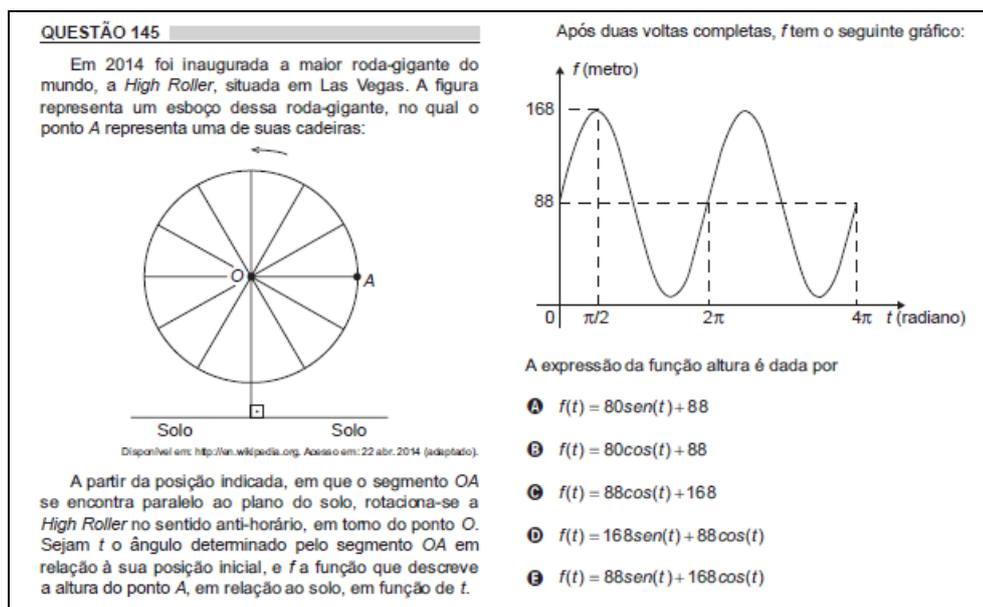


Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno é levado a pensar apenas no cálculo em si, que é um problema de escala e pode ser resolvido com “regra de três”. A questão poderia abordar um pouco mais a importância de uma empresa de comunicação e o trabalho publicitário, colocando os elementos favoráveis e ideológicos. Neste caso, o aluno não vai longe, pois apenas precisa saber utilizar “regra de três” para resolver este tipo de problema, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação

Figura 15 – Questão 145



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

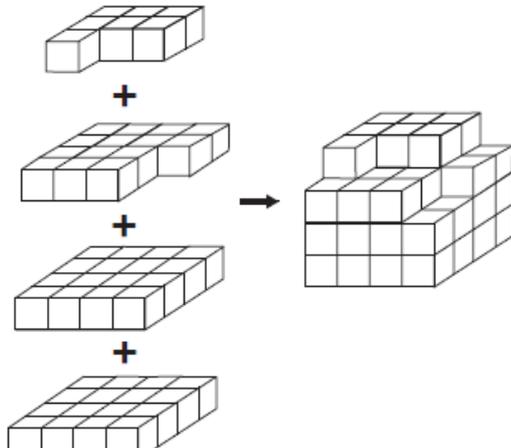
A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno é levado a pensar apenas no cálculo em si, que é uma questão de função trigonométrica. A questão poderia navegar em outras áreas do conhecimento: a história da construção desta roda gigante e porquê de ela ter sido construída em Las Vegas ou outros elementos que ajudaria o aluno a pensar de maneira ampla sem fixar apenas no cálculo geométrico. Neste caso, o aluno não vai longe, pois apenas precisa saber utilizar funções trigonométricas para resolver este tipo de problema, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 16 – Questão 146

**QUESTÃO 146**

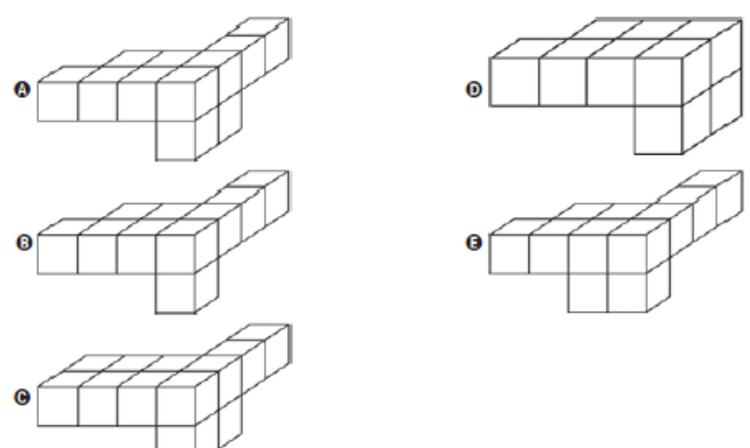
*Minecraft* é um jogo virtual que pode auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos relacionados a espaço e forma. É possível criar casas, edifícios, monumentos e até naves espaciais, tudo em escala real, através do empilhamento de cubinhos.

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

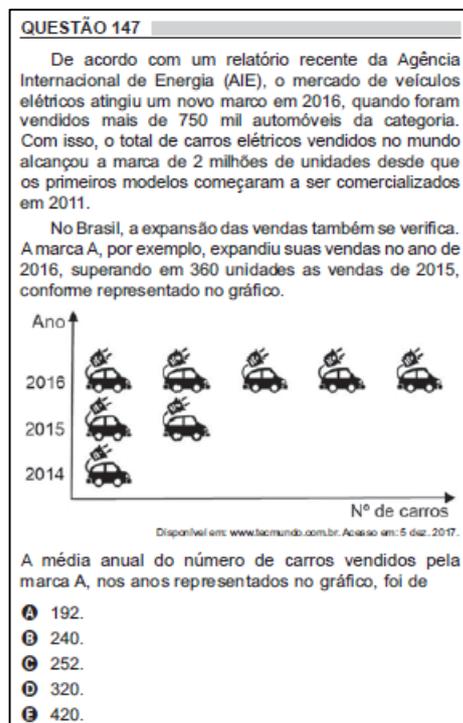


Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que são os jogos virtuais, informática. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Informática) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e Tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas no jogo aprendendo assim sobre espaço e forma, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A temática espaço e forma na matemática contribui em muito na formação da criança e do jovem em questões até mesmo de cidadania, pois se olharmos a nossa volta, a cidade e tudo que ela constitui é constituída por formas geométricas. Porém, a atividade interliga duas áreas de conhecimento de forma simples e descontextualizada. O aluno apenas precisa saber sobre interpretar as figuras em seu formato ligado ao espaço de encaixá-las. A questão poderia mostrar alguma figura real e histórica em determinada localidade, cidade, apontando algum espaço público ou particular, trazer as informações que ele constitui. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela contribui pouco para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, precisando ser mais bem elaborada.

Apenas exige que o aluno saiba interpretar as formas num determinado espaço sem qualquer esforço interdisciplinar e contextualizado, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

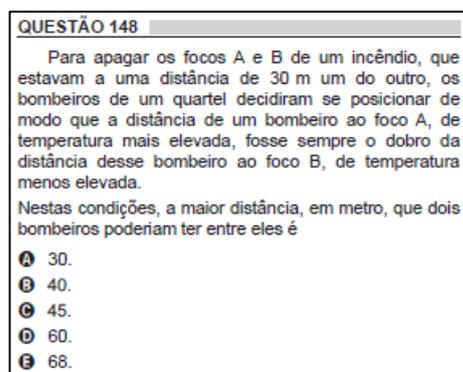
Figura 17 – Questão 147



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

Figura 18 – Questão 148



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, mas disserta de forma precária ainda o satisfatório de uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização). Relaciona com outra área do conhecimento que são as informações sobre os veículos elétricos, novas fontes de energia, que relaciona com o meio ambiente. O grau de intensidade da categoria é o 1, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e Tecnologias) mesmo trazendo poucos elementos para o aluno desenvolver-se num pensamento crítico da realidade e o faz pensar sobre as novas fontes de energia e a situação atual do meio ambiente, novos paradigmas no comportamento social. O aluno é levado a pensar a situação atual da relação veículos nas cidades e o meio ambiente mostrando a pouca adesão ainda aos novos tipos de energias. Traz elementos de reflexão do que constitui uma interdisciplinaridade levando inicialmente o aluno a um pensamento crítico, mesmo que ainda falem outros elementos, como por exemplo o gasto de energia na construção de um carro deste e as vantagens em relação às outras fontes de energia, até as mais poluidoras. A questão interliga duas áreas de conhecimento de forma simples e descontextualizada, mesmo que seja uma realidade que atinja todas as pessoas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). É uma questão difícil, complexa, com poucas informações visuais que ajudarão o aluno a pensar a solução, assim terá que abstrair mais. O aluno é levado a pensar apenas no cálculo em si, que é um problema de geometria analítica, em que terá que montar as informações (ângulos, fórmulas). A preocupação da questão é apenas calcular. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva

Figura 19 – Questão 149

**QUESTÃO 149**

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 128 tenistas.

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

**A**  $2 \times 128$   
**B**  $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$   
**C**  $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$   
**D**  $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$   
**E**  $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 20 – Questão 150

**QUESTÃO 150**

O artigo 33 da lei brasileira sobre drogas prevê a pena de reclusão de 5 a 15 anos para qualquer pessoa que seja condenada por tráfico ilícito ou produção não autorizada de drogas. Entretanto, caso o condenado seja réu primário, com bons antecedentes criminais, essa pena pode sofrer uma redução de um sexto a dois terços.

Suponha que um réu primário, com bons antecedentes criminais, foi condenado pelo artigo 33 da lei brasileira sobre drogas.

Após o benefício da redução de pena, sua pena poderá variar de

**A** 1 ano e 8 meses a 12 anos e 6 meses.  
**B** 1 ano e 8 meses a 5 anos.  
**C** 3 anos e 4 meses a 10 anos.  
**D** 4 anos e 2 meses a 5 anos.  
**E** 4 anos e 2 meses a 12 anos e 6 meses.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

condenações, a tendência dos julgamentos e a estatística em determinados lugares. Uma constatação interessante da questão é que o cálculo é simples, a utilização de fração, porém, a interpretação dos elementos concretos são bem mais complexos do que o cálculo em si. A questão interliga várias áreas de conhecimento de forma simples e descontextualizada, mesmo que seja uma realidade que atinja muitas as pessoas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Educação Física. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Educação Física) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar na modalidade deste esporte, obtendo algumas informações dele na forma de torneio, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre progressão geométrica, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Educação Física, na modalidade do esporte destacado. No quadro de informações analisadas nesta questão é

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, mas disserta de forma precária ainda o satisfatório de uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização). Relaciona com outra área do conhecimento que são as informações sobre as leis na Constituição Brasileira. O grau de intensidade da categoria é o 1, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática, Linguagens e Sociologia → Constituição Brasileira) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias; Linguagens, Códigos e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias) mesmo trazendo poucos elementos para o aluno desenvolver-se num pensamento crítico da realidade e o faz pensar sobre as situações presentes na legislação brasileira. Traz elementos de reflexão do que constitui uma interdisciplinaridade levando inicialmente o aluno a um pensamento crítico, mesmo que ainda faltem outros elementos, como, por exemplo, situações concretas de

Figura 21 – Questão 151

**QUESTÃO 151**

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional  $F$  que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa  $m$  do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio  $r$  da órbita, ou seja,

$$F = \frac{km}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A, B e C, estão representados, cada um, por um ponto ( $m$ ;  $r$ ) cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.

Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades  $F_A$ ,  $F_B$  e  $F_C$  da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A, B e C, respectivamente.

As intensidades  $F_A$ ,  $F_B$  e  $F_C$  expressas no gráfico satisfazem a relação

A  $F_C = F_A < F_B$

B  $F_A = F_B < F_C$

C  $F_A < F_B < F_C$

D  $F_A < F_C < F_B$

E  $F_C < F_A < F_B$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Física. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Física) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar nas informações apenas sobre a Lei Universal da Gravitação, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber resolver este tipo de problema de gráfico interpretando as informações ali contidas, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Física ali fornecidas. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 22 – Questão 152

**QUESTÃO 152**

Os tipos de prata normalmente vendidos são 975, 950 e 925. Essa classificação é feita de acordo com a sua pureza. Por exemplo, a prata 975 é a substância constituída de 975 partes de prata pura e 25 partes de cobre em 1 000 partes da substância. Já a prata 950 é constituída de 950 partes de prata pura e 50 de cobre em 1 000; e a prata 925 é constituída de 925 partes de prata pura e 75 partes de cobre em 1 000. Um ourives possui 10 gramas de prata 925 e deseja obter 40 gramas de prata 950 para produção de uma joia.

Nessas condições, quantos gramas de prata e de cobre, respectivamente, devem ser fundidos com os 10 gramas de prata 925?

A 29,25 e 0,75

B 28,75 e 1,25

C 28,50 e 1,50

D 27,75 e 2,25

E 25,00 e 5,00

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Química. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Química) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar nas informações apenas sobre algumas informações sobre a prata e o cobre, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre cálculo de frações ou razão e proporção, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Química ali fornecidas. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 23 – Questão 153

**QUESTÃO 153**

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.

| Máquina 1                | Máquina 2                | Máquina 3                | Máquina 4                | Máquina 5                |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 35 segundos<br>5 pessoas | 25 segundos<br>6 pessoas | 22 segundos<br>7 pessoas | 40 segundos<br>4 pessoas | 20 segundos<br>8 pessoas |

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

A 1.  
 B 2.  
 C 3.  
 D 4.  
 E 5.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno apenas precisa comparar alguns valores depois de fazer multiplicações. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 24 – Questão 154

**QUESTÃO 154**

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho.

Os resultados obtidos estão no quadro.

| Número de acidentes sofridos | Número de trabalhadores |
|------------------------------|-------------------------|
| 0                            | 50                      |
| 1                            | 17                      |
| 2                            | 15                      |
| 3                            | 10                      |
| 4                            | 6                       |
| 5                            | 2                       |

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretoria da empresa é

A 0,15.  
 B 0,30.  
 C 0,50.  
 D 1,11.  
 E 2,22.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno apenas precisa comparar alguns valores analisando-os e interpretação as informações do enunciado, pois envolve estatística. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 25 – Questão 155

**QUESTÃO 155**

A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.



Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um shopping e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: 135° no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: 60° no sentido horário;
- 3ª mudança: 45° no sentido anti-horário.

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

A 75° no sentido horário.

B 105° no sentido anti-horário.

C 120° no sentido anti-horário.

D 135° no sentido anti-horário.

E 165° no sentido horário.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como câmera (segurança) no shopping como abstrair conhecimento matemático sobre graus numa círculo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 26 – Questão 156

**QUESTÃO 156**

Na teoria das eleições, o Método de Borda sugere que, em vez de escolher um candidato, cada juiz deve criar um *ranking* de sua preferência para os concorrentes (isto é, criar uma lista com a ordem de classificação dos concorrentes). A este *ranking* é associada uma pontuação: um ponto para o último colocado no *ranking*, dois pontos para o penúltimo, três para o antepenúltimo, e assim sucessivamente. Ao final, soma-se a pontuação atribuída a cada concorrente por cada um dos juizes.

Em uma escola houve um concurso de poesia no qual cinco alunos concorreram a um prêmio, sendo julgados por 25 juizes. Para a escolha da poesia vencedora foi utilizado o Método de Borda. Nos quadros, estão apresentados os *rankings* dos juizes e a frequência de cada *ranking*.

| Colocação | Ranking |      |      |      |
|-----------|---------|------|------|------|
|           | I       | II   | III  | IV   |
| 1ª        | Ana     | Dani | Bia  | Edu  |
| 2ª        | Bia     | Caio | Ana  | Ana  |
| 3ª        | Caio    | Edu  | Caio | Dani |
| 4ª        | Dani    | Ana  | Edu  | Bia  |
| 5ª        | Edu     | Bia  | Dani | Caio |

| Ranking | Frequência |
|---------|------------|
| I       | 4          |
| II      | 9          |
| III     | 7          |
| IV      | 5          |

A poesia vencedora foi a de

A Edu.

B Dani.

C Caio.

D Bia.

E Ana.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar numa situação em que vive na escola e precisará interpretar a questão, análise de dados em uma tabela, contagem para ver quem ter a pontuação maior para ganhar o concurso de poesia. Para entender bem esta questão é importante entender o Método de Borda, as regras como funcionam, que estão contidas na questão. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 27 – Questão 157

**QUESTÃO 157**

Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de  $\frac{\pi}{6}$  rad, conforme a figura.

Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0 ; 0).

Considere o valor de  $\pi$  com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, um objeto deve percorrer uma distância igual a

A  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$   
 B  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$   
 C  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$   
 D  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$   
 E  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno apenas precisa saber sobre geometria plana e alguns testes que envolvam o menor caminho para a solução da questão. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 28 – Questão 158

**QUESTÃO 158**

Um artesão possui potes cilíndricos de tinta cujas medidas externas são 4 cm de diâmetro e 6 cm de altura. Ele pretende adquirir caixas organizadoras para armazenar seus potes de tinta, empilhados verticalmente com tampas voltadas para cima, de forma que as caixas possam ser fechadas.

No mercado, existem cinco opções de caixas organizadoras, com tampa, em formato de paralelepípedo reto retângulo, vendidas pelo mesmo preço, possuindo as seguintes dimensões internas:

| Modelo | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Altura (cm) |
|--------|------------------|--------------|-------------|
| I      | 8                | 8            | 40          |
| II     | 8                | 20           | 14          |
| III    | 18               | 5            | 35          |
| IV     | 20               | 12           | 12          |
| V      | 24               | 8            | 14          |

Qual desses modelos o artesão deve adquirir para conseguir armazenar o maior número de potes por caixa?

**A** I  
**B** II  
**C** III  
**D** IV  
**E** V

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre geometria espacial, percebendo então quantas latas acabarão em cada espaço do modelo de caixa existente no mercado. Toda pessoa já teve que organizar latas em caixas ou algo similar, então o conceito matemática e a realidade se encontram. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 29 – Questão 159

**QUESTÃO 159**

A prefeitura de um pequeno município do interior decide colocar postes para iluminação ao longo de uma estrada retilínea, que inicia em uma praça central e termina numa fazenda na zona rural. Como a praça já possui iluminação, o primeiro poste será colocado a 80 metros da praça, o segundo, a 100 metros, o terceiro, a 120 metros, e assim sucessivamente, mantendo-se sempre uma distância de vinte metros entre os postes, até que o último poste seja colocado a uma distância de 1 380 metros da praça.

Se a prefeitura pode pagar, no máximo, R\$ 8 000,00 por poste colocado, o maior valor que poderá gastar com a colocação desses postes é

**A** R\$ 512 000,00.  
**B** R\$ 520 000,00.  
**C** R\$ 528 000,00.  
**D** R\$ 552 000,00.  
**E** R\$ 584 000,00.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre Progressão Aritmética. O aluno pensará sobre a quantidade de potes que é gasto num determinado espaço da cidade e valores, mesmo que na realidade seja diferente. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 30 – Questão 160

**QUESTÃO 160**

Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (T), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, ..., até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que, no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

**A** 16ª  
**B** 22ª  
**C** 23ª  
**D** 25ª  
**E** 32ª

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem problematizar e sem conduzir o aluno a abstrair conceitos matemáticos para produzir o próprio conhecimento e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 1, pois o aluno não precisará utilizar conceitos matemáticos na questão e sim uma interpretação/observação da sequência dos eventos descritos no enunciado. É provável que a maioria dos alunos já foi em algum prédio com elevador e tenha tido a experiência de transitar pelos andares percebendo então a sequência de como funciona o elevador. O uso correto do elevador, sabendo como funciona sua sequência de ações, contribui na convivência entre moradores e usuários. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e

Figura 31 – Questão 161

**QUESTÃO 161**

O Salão do Automóvel de São Paulo é um evento no qual vários fabricantes expõem seus modelos mais recentes de veículos, mostrando, principalmente, suas inovações em *design* e tecnologia.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 4 fev. 2015 (adaptado).

Uma montadora pretende participar desse evento com dois estandes, um na entrada e outro na região central do salão, expondo, em cada um deles, um carro compacto e uma caminhonete.

Para compor os estandes, foram disponibilizados pela montadora quatro carros compactos, de modelos distintos, e seis caminhonetes de diferentes cores para serem escolhidos aqueles que serão expostos. A posição dos carros dentro de cada estande é irrelevante.

Uma expressão que fornece a quantidade de maneiras diferentes que os estandes podem ser compostos é

**A**  $A_{10}^4$   
**B**  $C_{10}^4$   
**C**  $C_4^2 \times C_6^2 \times 2 \times 2$   
**D**  $A_4^2 \times A_6^2 \times 2 \times 2$   
**E**  $C_4^2 \times C_6^2$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre Análise Combinatória, existem na questão arranjos e formas de combinação. A realidade de fabricantes de automóveis, porém, faz o aluno pensar nos conceitos de matemática envolvidos e a situação do automóvel em si, se o aluno já foi alguma vez em uma exposição de automóveis e os sonhos de adquirir um. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 32 – Questão 162

**QUESTÃO 162**

Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizam quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50, respectivamente.

O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

**A** 29,8.  
**B** 71,0.  
**C** 74,5.  
**D** 75,5.  
**E** 84,0.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre Estatística, calculando a média de algumas notas de provas, com pesos diferentes. É uma realidade de todo aluno, independente da etapa que está, e precisará prestar atenção nas informações e abstraí-las na resolução. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar

Figura 33 – Questão 163

**QUESTÃO 163**

O gerente do setor de recursos humanos de uma empresa está organizando uma avaliação em que uma das etapas é um jogo de perguntas e respostas. Para essa etapa, ele classificou as perguntas, pelo nível de dificuldade, em fácil, médio e difícil, e escreveu cada pergunta em cartões para colocação em uma urna.

Contudo, após depositar vinte perguntas de diferentes níveis na urna, ele observou que 25% delas eram de nível fácil. Querendo que as perguntas de nível fácil sejam a maioria, o gerente decidiu acrescentar mais perguntas de nível fácil à urna, de modo que a probabilidade de o primeiro participante retirar, aleatoriamente, uma pergunta de nível fácil seja de 75%.

Com essas informações, a quantidade de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar à urna é igual a

**A** 10.  
**B** 15.  
**C** 35.  
**D** 40.  
**E** 45.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre Probabilidade, não é difícil, mas requer um cuidado com a análise e interpretação da questão, utilizando a definição que é número de casos favoráveis dividido pelo número total de situações. Mesmo a maioria dos alunos de uma educação básica não fazerem parte de uma empresa, mas conseguem pensar e abstrair o tipo de situação que é uma avaliação para entrar em um emprego, ajudando os mesmos a pensarem neste tipo de situação que poderão enfrentar em processos seletivos que participarão. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem

Figura 34 – Questão 164

**QUESTÃO 164**

A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1, 2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz  $A = [a_{ij}]$ , em que  $1 \leq i \leq 5$  e  $1 \leq j \leq 5$ , e o elemento  $a_{ij}$  corresponde ao total proveniente das operações feitas via TED, em milhão de real, transferidos do banco  $i$  para o banco  $j$  durante o mês. Observe que os elementos  $a_{ij} = 0$ , uma vez que TED é uma transferência entre bancos distintos. Esta é a matriz obtida para essa análise:

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

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco

A 1.  
 B 2.  
 C 3.  
 D 4.  
 E 5.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Tem elementos de economia na questão, podemos dizer de Matemática Financeira, e o aluno apenas precisa saber sobre conhecimento básico de Matrizes, de definição do posicionamento de todos os elementos que ficam em linhas e colunas, normalmente representados em  $i$  e  $j$ . Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 35 – Questão 165

**QUESTÃO 165**

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente  $P$  submetido a juros compostos com taxa  $i$ , por um período de tempo  $n$ , produz um valor futuro  $V$  determinado pela fórmula

$$V = P \cdot (1+i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$ 820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para  $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$  e 0,0131 como aproximação para  $\ln(1,0132)$ .

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a

A 56ª  
 B 55ª  
 C 52ª  
 D 51ª  
 E 45ª

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno precisa saber sobre logaritmos neperianos e Juros em contrato de empréstimo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 36 – Questão 166

**QUESTÃO 166**

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando “tiros”, seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados:  $A(0; 4)$ ,  $B(4; 4)$ ,  $C(4; 0)$ ,  $D(2; 2)$  e  $E(0; 2)$ .

Passando pelo ponto A, qual equação fornecerá a maior pontuação?

A  $x = 0$   
 B  $y = 0$   
 C  $x^2 + y^2 = 16$   
 D  $x^2 + (y - 2)^2 = 4$   
 E  $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 8$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno precisa saber sobre geometria analítica, especificamente equação e circunferência em um jogo. Mesmo a questão citando jogo pedagógico e a situação de envolver alunos, não tem qualquer contextualização, são apenas palavras genéricas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 37 – Questão 167

**QUESTÃO 167**

Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

| Balanço parcial nacional da vacinação contra a gripe |                    |                       |     |
|--|--------------------|-----------------------|-----|
| Grupo de risco                                       | População (milhão) | População já vacinada |     |
|  |                    | (milhão)              | (%) |
| Crianças   | 4,5                | 0,9                   | 20  |
| Profissionais de saúde                               | 2,0                | 1,0                   | 50  |
| Gestantes  | 2,5                | 1,5                   | 60  |
| Indígenas  | 0,5                | 0,4                   | 80  |
| Idosos   | 20,5               | 8,2                   | 40  |

Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 16 ago. 2012.

Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

A 12  
 B 18  
 C 30  
 D 40  
 E 50

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, mas disserta de forma quase ideal uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e de interesse para todos os brasileiros. Relaciona com outras áreas do conhecimento que são as informações sobre saúde pública (Sociologia) e os vírus que precisamos combater (Ciências/Biologia). O grau de intensidade da categoria é o 3, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática; Sociologia e Ciências/Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias) mesmo faltando informações e outros elementos para o aluno desenvolver-se num pensamento crítico da realidade. O aluno é levado a pensar, além do assunto Porcentagem na matemática, à situação da vacinação, a gestão pública de vacinação, os vírus atuais e as causas de sua contaminação, e o comportamento das pessoas perante a vacinação. Traz elementos de reflexão que levam inicialmente o aluno a um pensamento crítico, mesmo que ainda faltem outros elementos (informações), como por exemplo o período que corresponde à vacinação (a única data que se tem é do acesso às informações), informações sobre os vírus e as causas, e os descuidos da gestão pública ou dos brasileiros. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

Figura 38 – Questão 168

**QUESTÃO 168**

Durante uma festa de colégio, um grupo de alunos organizou uma rifa. Oitenta alunos faltaram à festa e não participaram da rifa. Entre os que compareceram, alguns compraram três bilhetes, 45 compraram 2 bilhetes, e muitos compraram apenas um. O total de alunos que comprou um único bilhete era 20% do número total de bilhetes vendidos, e o total de bilhetes vendidos excedeu em 33 o número total de alunos do colégio.

Quantos alunos compraram somente um bilhete?

A 34  
 B 42  
 C 47  
 D 48  
 E 79

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre o cálculo dos bilhetes vendidos, que envolve equação de 1º grau, com variáveis do expoente 1. A questão está bem contextualizada e envolve muito a atenção de interpretação do aluno. A resolução é o mais simples. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 39 – Questão 169

**QUESTÃO 169**

Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.



Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 cm. O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

A 14  
 B 12  
 C  $7\sqrt{2}$   
 D  $6 + 4\sqrt{2}$   
 E  $6 + 2\sqrt{2}$

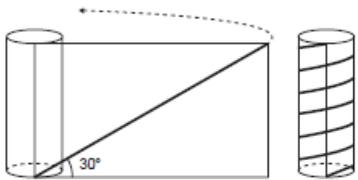
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar sobre geometria plana, basicamente triângulo retângulo isósceles, de forma contextualizada, fazendo cálculo do lado do quadrado de um quebra-cabeça. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 40 – Questão 170

**QUESTÃO 170**

Para decorar um cilindro circular reto será usada uma faixa retangular de papel transparente, na qual está desenhada em negrito uma diagonal que forma  $30^\circ$  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.



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

A  $36\sqrt{3}$   
 B  $24\sqrt{3}$   
 C  $4\sqrt{3}$   
 D 36  
 E 72

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). O aluno precisa saber sobre geometria espacial, especificamente sobre a ideia de cilindro, com geometria plana sobre triângulo retângulo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 41 – Questão 171

**QUESTÃO 171**

Com o avanço em ciência da computação, estamos próximos do momento em que o número de transistores no processador de um computador pessoal será da mesma ordem de grandeza que o número de neurônios em um cérebro humano, que é da ordem de 100 bilhões.

Uma das grandezas determinantes para o desempenho de um processador é a densidade de transistores, que é o número de transistores por centímetro quadrado. Em 1986, uma empresa fabricava um processador contendo 100 000 transistores distribuídos em 0,25 cm<sup>2</sup> de área. Desde então, o número de transistores por centímetro quadrado que se pode colocar em um processador dobra a cada dois anos (Lei de Moore).

Disponível em: [www.podartfint.com](http://www.podartfint.com). Acesso em: 1 dez. 2017 (adaptado).

Considere 0,30 como aproximação para  $\log_{10} 2$ . Em que ano a empresa atingiu ou atingirá a densidade de 100 bilhões de transistores?

A 1999  
 B 2002  
 C 2022  
 D 2026  
 E 2146

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento a Informática. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Informática) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e Tecnologias). O aluno é levado a pensar a partir da temática Progressão Geométrica, utilizando-se de vários conceitos matemáticos: equação exponencial, equação logarítmica e progressão aritmética. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela contribui pouco para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, precisando ser mais bem elaborada. Apenas exige que o aluno saiba os conceitos matemáticos com uma interdisciplinaridade fraca sem uma contextualização, ficando mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 42 – Questão 172

**QUESTÃO 172**

Uma loja vende automóveis em N parcelas iguais sem juros. No momento de contratar o financiamento, caso o cliente queira aumentar o prazo, acrescentando mais 5 parcelas, o valor de cada uma das parcelas diminui R\$ 200,00, ou se ele quiser diminuir o prazo, com 4 parcelas a menos, o valor de cada uma das parcelas sobe R\$ 232,00. Considere ainda que, nas três possibilidades de pagamento, o valor do automóvel é o mesmo, todas são sem juros e não é dado desconto em nenhuma das situações.

Nessas condições, qual é a quantidade N de parcelas a serem pagas de acordo com a proposta inicial da loja?

A 20  
 B 24  
 C 29  
 D 40  
 E 58

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente quando vai comprar algum produto em alguma loja. O conceito matemático presente na questão é o sistema de fração. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Figura 43 – Questão 173

**QUESTÃO 173**

O salto ornamental é um esporte em que cada competidor realiza seis saltos. A nota em cada salto é calculada pela soma das notas dos juizes, multiplicada pela nota de partida (o grau de dificuldade de cada salto). Fica em primeiro lugar o atleta que obtiver a maior soma das seis notas recebidas.

O atleta 10 irá realizar o último salto da final. Ele observa no Quadro 1, antes de executar o salto, o recorte do quadro parcial de notas com a sua classificação e a dos três primeiros lugares até aquele momento.

**Quadro 1**

| Classificação | Atleta | 6º Salto | Total |
|---------------|--------|----------|-------|
| 1ª            | 3      | 135,0    | 829,0 |
| 2ª            | 4      | 140,0    | 825,2 |
| 3ª            | 8      | 140,4    | 824,2 |
| 6ª            | 10     |          | 687,5 |

Ele precisa decidir com seu treinador qual salto deverá realizar. Os dados dos possíveis tipos de salto estão no Quadro 2.

**Quadro 2**

| Tipo de salto | Nota de partida | Estimativa da soma das notas dos juizes | Probabilidade de obter a nota |
|---------------|-----------------|---|-------------------------------|
| T1            | 2,2             | 57                                      | 89,76%                        |
| T2            | 2,4             | 58                                      | 93,74%                        |
| T3            | 2,6             | 55                                      | 91,88%                        |
| T4            | 2,8             | 50                                      | 95,38%                        |
| T5            | 3,0             | 53                                      | 87,34%                        |

O atleta optará pelo salto com a maior probabilidade de obter a nota estimada, de maneira que lhe permita alcançar o primeiro lugar.

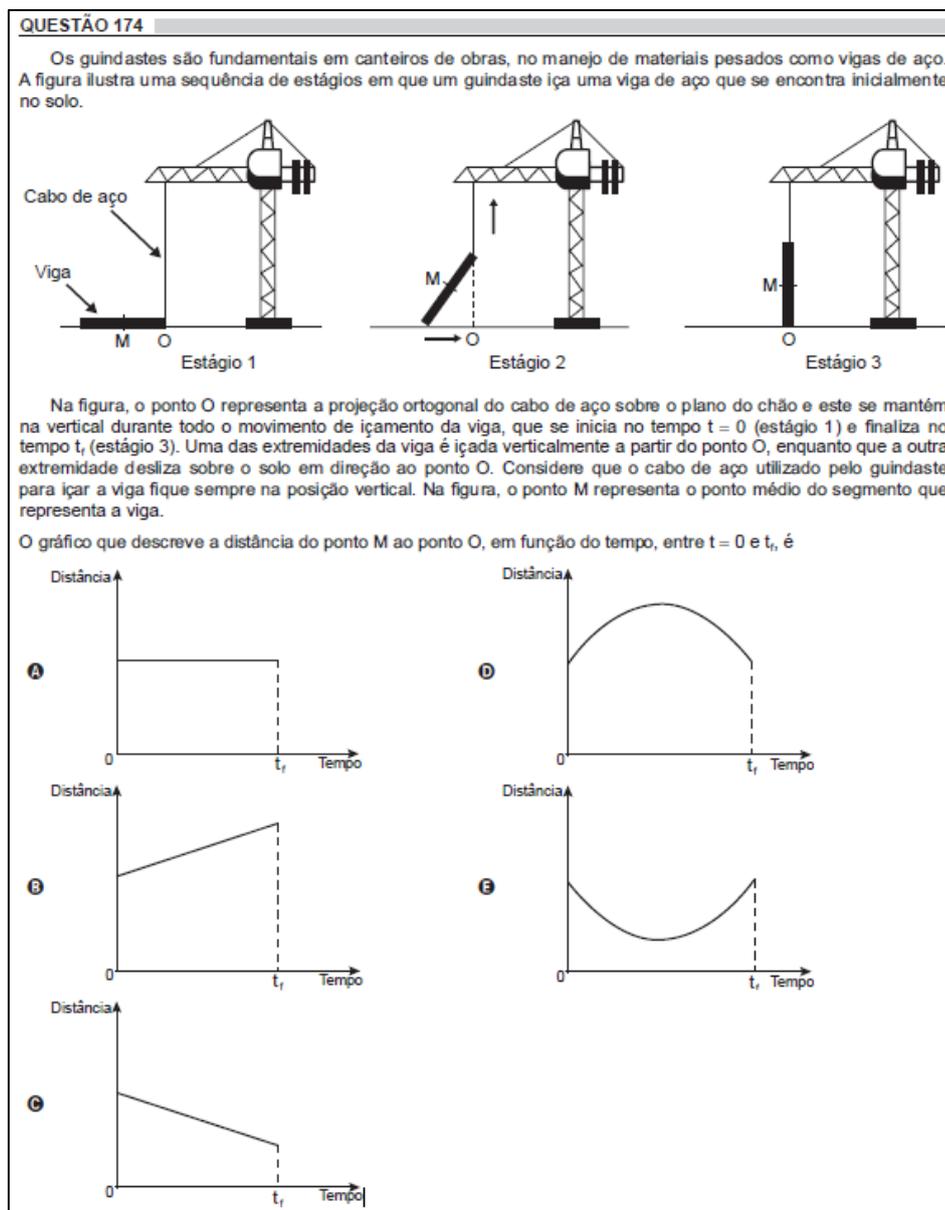
Considerando essas condições, o salto que o atleta deverá escolher é o de tipo

A T1.  
 B T2.  
 C T3.  
 D T4.  
 E T5.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Educação Física. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Educação Física) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar na modalidade deste esporte, analisando as regras que geram pontuação em cada salto, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa fazer análise de tabela e dos dados fazendo assim a probabilidade dos saltos ornamentais, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e com pouco esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

Figura 44 – Questão 174



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Exige do aluno uma análise geométrica, fazendo interpretação de gráfico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

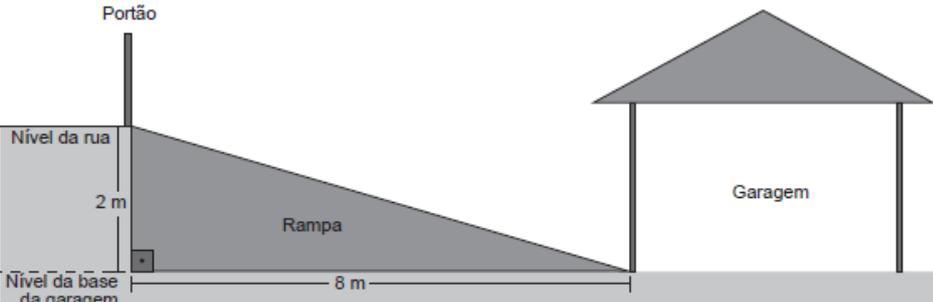
Figura 45 – Questão 175

**QUESTÃO 175**

A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, mede-se  $x$  centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de  $x\%$ , como no exemplo da figura:



A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.



Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20%.

Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20%, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base da rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- A elevado em 40 cm.
- B elevado em 50 cm.
- C mantido no mesmo nível.
- D rebaixado em 40 cm.
- E rebaixado em 50 cm.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Exige do aluno conhecimento sobre geometria de cálculo de nível da garagem. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 46 – Questão 176

**QUESTÃO 176**

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna.

Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:

- Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;
- Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;
- Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;
- Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:

- Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;
- Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;
- Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção

A 1.

B 2.

C 3.

D 4.

E 5.

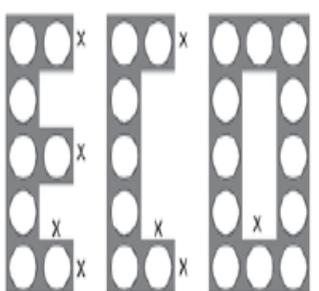
A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Exige do aluno conhecimento sobre probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

Figura 47 – Questão 177

**QUESTÃO 177**

A Ecofont possui *design* baseado na velha fonte Vera Sans. Porém, ela tem um diferencial: pequenos buraquinhos circulares congruentes, e em todo o seu corpo, presentes em cada símbolo. Esses furos proporcionam um gasto de tinta menor na hora da impressão.



Disponível em: [www.gpo.gj](http://www.gpo.gj). Acesso em: 2 dez. 2017 (adaptado).

Suponha que a palavra ECO esteja escrita nessa fonte, com tamanho 192, e que seja composta por letras formadas por quadrados de lados  $x$  com furos circulares de raio  $r = \frac{x}{3}$ . Para que a área a ser pintada seja reduzida a  $\frac{1}{16}$  da área inicial, pretende-se reduzir o tamanho da fonte. Sabe-se que, ao alterar o tamanho da fonte, o tamanho da letra é alterado na mesma proporção.

Nessas condições, o tamanho adequado da fonte será

**A** 64.  
**B** 48.  
**C** 24.  
**D** 21.  
**E** 12.

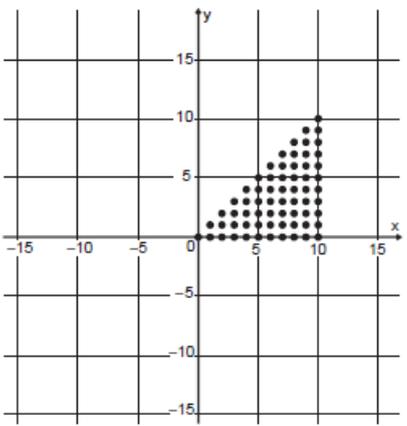
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento a Informática. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Informática) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e Tecnologias). Exige do aluno conhecimento de geometria plana, calcular a escala no tamanho da fonte. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela contribui pouco para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, precisando ser mais bem elaborada. Apenas exige que o aluno saiba os conceitos matemáticos com uma interdisciplinaridade fraca sem uma contextualização, ficando mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 48 – Questão 178

**QUESTÃO 178**

Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.



Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados  $(x; y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ , tais que

- A  $0 \leq x \leq y \leq 10$
- B  $0 \leq y \leq x \leq 10$
- C  $0 \leq x \leq 10, 0 \leq y \leq 10$
- D  $0 \leq x + y \leq 10$
- E  $0 \leq x + y \leq 20$

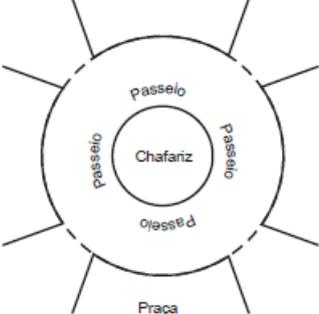
A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Exige do aluno conhecimento sobre geometria analítica, em especial sobre plano cartesiano. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

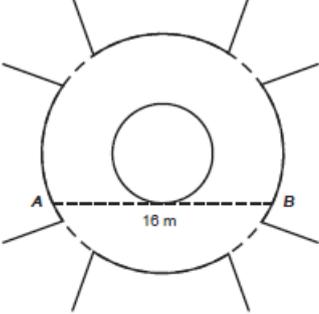
Figura 49 – Questão 179

**QUESTÃO 179**

A figura mostra uma praça circular que contém um chafariz em seu centro e, em seu entorno, um passeio. Os círculos que definem a praça e o chafariz são concêntricos.



O passeio terá seu piso revestido com ladrilhos. Sem condições de calcular os raios, pois o chafariz está cheio, um engenheiro fez a seguinte medição: esticou uma trena tangente ao chafariz, medindo a distância entre dois pontos A e B, conforme a figura. Com isso, obteve a medida do segmento de reta AB: 16 m.



Dispondo apenas dessa medida, o engenheiro calculou corretamente a medida da área do passeio, em metro quadrado.

A medida encontrada pelo engenheiro foi

A  $4\pi$

B  $8\pi$

C  $48\pi$

D  $64\pi$

E  $192\pi$

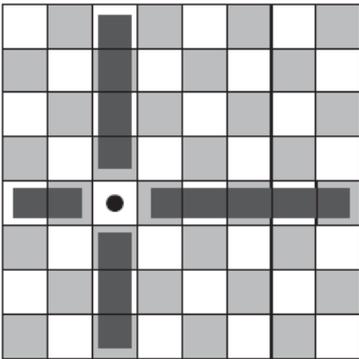
A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente quando passa por uma praça de seu bairro. O conceito matemático presente na questão é a geometria plana, especificamente com área de círculo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

Figura 50 – Questão 180

**QUESTÃO 180**

Um *designer* de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão  $n \times n$ , com  $n \geq 2$ , no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão  $8 \times 8$ .



O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a  $\frac{1}{5}$ .

A dimensão mínima que o *designer* deve adotar para esse tabuleiro é

A  $4 \times 4$ .  
 B  $6 \times 6$ .  
 C  $9 \times 9$ .  
 D  $10 \times 10$ .  
 E  $11 \times 11$ .

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente sobre jogos, uma realidade presente nos jovens. O conceito matemático presente na questão é sobre probabilidade, especificamente a dimensão mínima em um tabuleiro de jogo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021a).

b) Questões referentes ao Caderno amarelo, “Matemática e suas tecnologias”,<sup>1ª</sup> aplicação – 2019

Figura 51 – Questão 136

**Questão 136**

A bula de um antibiótico infantil, fabricado na forma de xarope, recomenda que sejam ministrados, diariamente, no máximo 500 mg desse medicamento para cada quilograma de massa do paciente. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse antibiótico para ser ministrada diariamente a uma criança de 20 kg pelo período de 5 dias. Esse medicamento pode ser comprado em frascos de 10 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL e 500 mL. Os pais dessa criança decidiram comprar a quantidade exata de medicamento que precisará ser ministrada no tratamento, evitando a sobra de medicamento. Considere que 1 g desse medicamento ocupe um volume de 1 cm<sup>3</sup>.

A capacidade do frasco, em mililitro, que esses pais deverão comprar é

**A** 10.  
**B** 50.  
**C** 100.  
**D** 250.  
**E** 500.

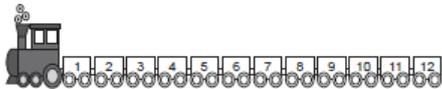
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). É apenas uma questão básica que envolve as operações elementares da matemática. A questão envolve muito mais uma interpretação, atenção na sua resolução. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 52 – Questão 137

**Questão 137**

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.



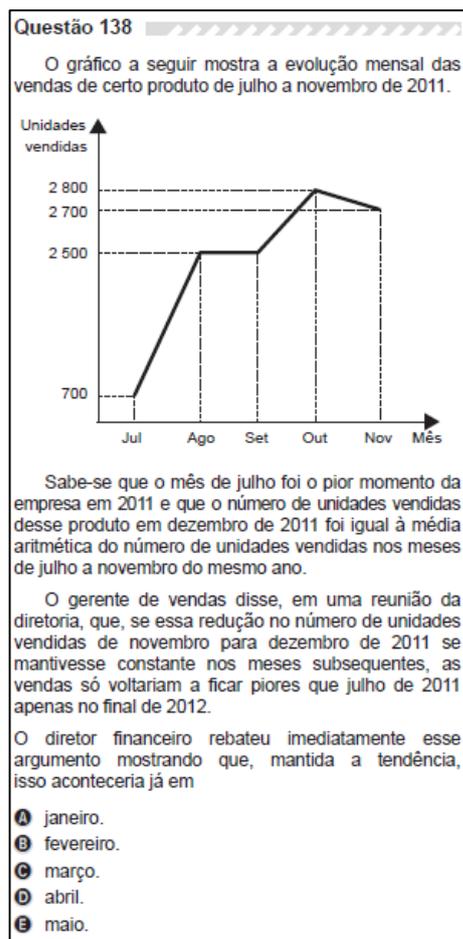
De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

**A**  $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$   
**B**  $C_{12}^4 + C_8^3 + C_5^3 + C_2^2$   
**C**  $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$   
**D**  $C_{12}^4 + 2 \times C_{12}^3 + C_{12}^2$   
**E**  $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão envolve análise combinatória, mais precisamente o assunto combinação, sem se importar com a ordem dos vagões do trem. Exige do aluno apenas entendimento do aluno em relação ao conceito matemático “Análise Combinatória”. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 53 – Questão 138



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). Exige do aluno apenas conhecimento matemático, especificamente média aritmética (Estatística) e função do 1º grau. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

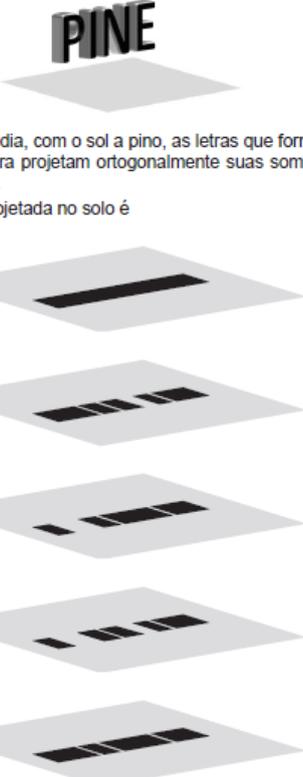
Figura 54 – Questão 139

**Questão 139**

Um grupo de países criou uma instituição responsável por organizar o Programa Internacional de Nivelamento de Estudos (PINE) com o objetivo de melhorar os índices mundiais de educação. Em sua sede foi construída uma escultura suspensa, com a logomarca oficial do programa, em três dimensões, que é formada por suas iniciais, conforme mostrada na figura.

**PINE**

Essa escultura está suspensa por cabos de aço, de maneira que o espaçamento entre letras adjacentes é o mesmo, todas têm igual espessura e ficam dispostas em posição ortogonal ao solo, como ilustrado a seguir.

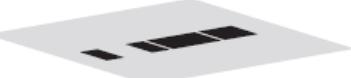


Ao meio-dia, com o sol a pino, as letras que formam essa escultura projetam ortogonalmente suas sombras sobre o solo.

A sombra projetada no solo é

**A** 

**B** 

**C** 

**D** 

**E** 

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). É uma questão de rápida resolução. Aborda o assunto de projeção ortogonal. Exige do aluno apenas conhecimento matemático, especificamente interpretação de figuras geométricas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 55 – Questão 140

**Questão 140**

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com  $\text{pH} < 7$ ) a flor é azul, enquanto que em solo alcalino (ou seja, com  $\text{pH} > 7$ ) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que  $\text{pH} = -\log_{10}x$ , em que  $x$  é a concentração de ion hidrogênio ( $\text{H}^+$ ).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que  $x$  assuma

- A qualquer valor acima de  $10^{-8}$ .
- B qualquer valor positivo inferior a  $10^{-7}$ .
- C valores maiores que 7 e menores que 8.
- D valores maiores que 70 e menores que 80.
- E valores maiores que  $10^{-8}$  e menores que  $10^{-7}$ .

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Biologia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações sobre a planta, obtendo algumas informações dela, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto logaritmo, especificamente inequação logarítmica, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Biologia, sobre informações da planta. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto

Figura 56 – Questão 141

**Questão 141**

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 quinto 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.

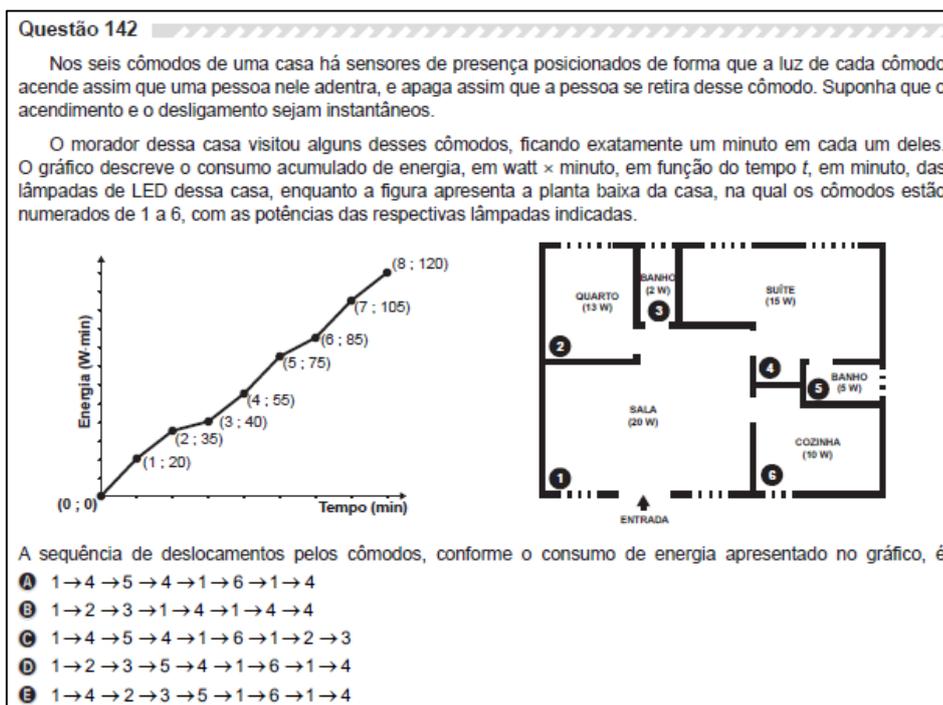
Nessas condições, o percentual sobre o valor do objeto, dado como recompensa, que ela deverá ofertar é igual a

- A 20%
- B 25%
- C 40%
- D 60%
- E 80%

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, dissertando uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e de interesse para todos os brasileiros. Relaciona com outras áreas do conhecimento que são as informações Direito Civil (“direito do cidadão”), Ética/Moral (Filosofia) e Matemática (o assunto trata sobre porcentagem, exigindo do aluno uma interpretação contextualizada). O grau de intensidade da categoria é o 3, pois é uma questão que traz uma contextualização de situação do cotidiano e interdisciplinaridade (Matemática e Direito), relacionando com informações para o aluno desenvolver-se num pensamento crítico da realidade. O aluno é levado a pensar, além do assunto porcentagem na matemática, à situação de suas responsabilidades também na sociedade, na relação com o outro. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

Figura 57 – Questão 142



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. O aluno é levado a fazer interpretação de gráfico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, mesmo que haja uma contextualização da vida cotidiana de qualquer pessoa. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de gráfico sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 58 – Questão 143

**Questão 143**

Um casal planejou uma viagem e definiu como teto para o gasto diário um valor de até R\$ 1 000,00. Antes de decidir o destino da viagem, fizeram uma pesquisa sobre a taxa de câmbio vigente para as moedas de cinco países que desejavam visitar e também sobre as estimativas de gasto diário em cada um, com o objetivo de escolher o destino que apresentasse o menor custo diário em real.

O quadro mostra os resultados obtidos com a pesquisa realizada.

| País de destino | Moeda local             | Taxa de câmbio | Gasto diário |
|-----------------|-------------------------|----------------|--------------|
| França          | Euro (€)                | R\$ 3,14       | 315,00 €     |
| EUA             | Dólar (US\$)            | R\$ 2,78       | US\$ 390,00  |
| Austrália       | Dólar australiano (A\$) | R\$ 2,14       | A\$ 400,00   |
| Canadá          | Dólar canadense (C\$)   | R\$ 2,10       | C\$ 410,00   |
| Reino Unido     | Libra esterlina (£)     | R\$ 4,24       | £ 290,00     |

Nessas condições, qual será o destino escolhido para a viagem?

**A** Austrália.  
**B** Canadá.  
**C** EUA.  
**D** França.  
**E** Reino Unido.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. É uma questão simples e clássica sempre presente no exame, de utilização de cálculos aritméticos básicos pela interpretação de um quadro de informações. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, mesmo que haja uma contextualização da vida cotidiana de qualquer pessoa. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de gráfico sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 59 – Questão 144

**Questão 144**

A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus *influenza*. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Disponível em: [www.gripenet.pt](http://www.gripenet.pt). Acesso em: 2 nov. 2013 (adaptado).

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza*, em mm, é

**A**  $1,1 \times 10^{-1}$   
**B**  $1,1 \times 10^{-2}$   
**C**  $1,1 \times 10^{-3}$   
**D**  $1,1 \times 10^{-4}$   
**E**  $1,1 \times 10^{-5}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Biologia, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações sobre a planta, obtendo algumas informações dela, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto notação científica, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Biologia, sobre informações do Vírus Influenza. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 60 – Questão 145

**Questão 145**

Em um jogo on-line, cada jogador procura subir de nível e aumentar sua experiência, que são dois parâmetros importantes no jogo, dos quais dependem as forças de defesa e de ataque do participante. A força de defesa de cada jogador é diretamente proporcional ao seu nível e ao quadrado de sua experiência, enquanto sua força de ataque é diretamente proporcional à sua experiência e ao quadrado do seu nível. Nenhum jogador sabe o nível ou a experiência dos demais. Os jogadores iniciam o jogo no nível 1 com experiência 1 e possuem força de ataque 2 e de defesa 1. Nesse jogo, cada participante se movimenta em uma cidade em busca de tesouros para aumentar sua experiência. Quando dois deles se encontram, um deles pode desafiar o outro para um confronto, sendo o desafiante considerado o atacante. Compara-se então a força de ataque do desafiante com a força de defesa do desafiado e vence o confronto aquele cuja força for maior. O vencedor do desafio aumenta seu nível em uma unidade. Caso haja empate no confronto, ambos os jogadores aumentam seus níveis em uma unidade.

Durante um jogo, o jogador  $J_1$ , de nível 4 e experiência 5, irá atacar o jogador  $J_2$ , de nível 2 e experiência 6.

O jogador  $J_1$  venceu esse confronto porque a diferença entre sua força de ataque e a força de defesa de seu oponente era

**A** 112.  
**B** 88.  
**C** 60.  
**D** 28.  
**E** 24.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. É uma questão complexa e o assunto de matemática abordado é “grandezas diretamente proporcionais”, especificamente procurando entender a constante de proporcionalidade, exigindo também do aluno interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, mesmo que haja uma contextualização da vida cotidiana do aluno ou pelos amantes em jogos, que são a maioria dos adolescentes atuais. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 61 – Questão 146

**Questão 146**

Em um condomínio, uma área pavimentada, que tem a forma de um círculo com diâmetro medindo 6 m, é cercada por grama. A administração do condomínio deseja ampliar essa área, mantendo seu formato circular, e aumentando, em 8 m, o diâmetro dessa região, mantendo o revestimento da parte já existente. O condomínio dispõe, em estoque, de material suficiente para pavimentar mais  $100 \text{ m}^2$  de área. O síndico do condomínio irá avaliar se esse material disponível será suficiente para pavimentar a região a ser ampliada.

Utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

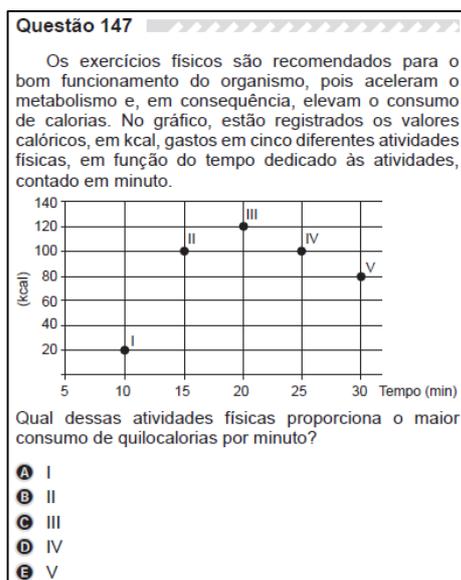
A conclusão correta a que o síndico deverá chegar, considerando a nova área a ser pavimentada, é a de que o material disponível em estoque

**A** será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede  $21 \text{ m}^2$ .  
**B** será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede  $24 \text{ m}^2$ .  
**C** será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede  $48 \text{ m}^2$ .  
**D** não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede  $108 \text{ m}^2$ .  
**E** não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede  $120 \text{ m}^2$ .

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão foca na geometria plana, mais especificamente área de um círculo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS, mesmo que haja uma contextualização da vida cotidiana do aluno ou pelos amantes em jogos, que são a maioria dos adolescentes atuais. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

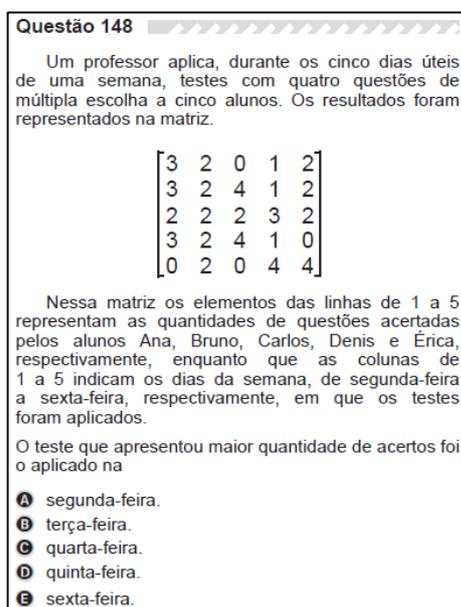
Figura 62 – Questão 147



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Educação Física. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Educação Física) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Linguagens, Códigos e suas tecnologias). A questão precisa de uma boa interpretação e análise de gráficos dos exercícios físicos, sendo uma questão clássica que sempre aparece nas edições dos Enem, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa de conhecimento matemático, sem contextualização. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e com pouco esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 63 – Questão 148



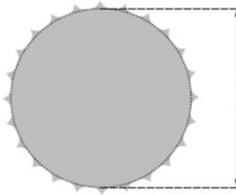
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. No caso, esta questão traz o assunto “Matrizes”, exigindo do aluno também a capacidade de interpretação e concentração. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 64 – Questão 149

**Questão 149**

Um ciclista quer montar um sistema de marchas usando dois discos dentados na parte traseira de sua bicicleta, chamados catracas. A coroa é o disco dentado que é movimentado pelos pedais da bicicleta, sendo que a corrente transmite esse movimento às catracas, que ficam posicionadas na roda traseira da bicicleta. As diferentes marchas ficam definidas pelos diferentes diâmetros das catracas, que são medidos conforme indicação na figura.



Diâmetro do disco dentado

O ciclista já dispõe de uma catraca com 7 cm de diâmetro e pretende incluir uma segunda catraca, de modo que, à medida em que a corrente passe por ela, a bicicleta avance 50% a mais do que avançaria se a corrente passasse pela primeira catraca, a cada volta completa dos pedais.

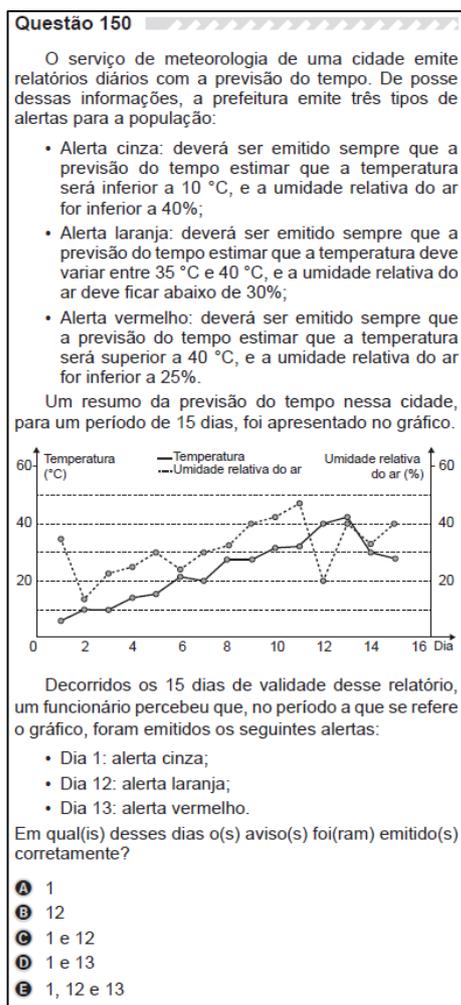
O valor mais próximo da medida do diâmetro da segunda catraca, em centímetro e com uma casa decimal, é

**A** 2,3.  
**B** 3,5.  
**C** 4,7.  
**D** 5,3.  
**E** 10,5.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Nesta questão o aluno simplesmente poderá a “Regra de Três”, porém, de forma inversamente proporcional, interpretando o porquê desta utilização. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 65 – Questão 150



A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Geografia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias). Esta questão foi polêmica nesta edição, pois houve várias críticas a formulação dela, que não é o caso de nossa análise. O assunto é "Previsão do Tempo". O aluno apenas precisa interpretar o gráfico com as informações propostas na questão, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Geografia. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 66 – Questão 151

**Questão 151**

Uma administração municipal encomendou a pintura de dez placas de sinalização para colocar em seu pátio de estacionamento.

O profissional contratado para o serviço inicial pintará o fundo de dez 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 ilustrado na figura. Use 3,14 como aproximação para  $\pi$ .



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

**A** 16 628  
**B** 22 280  
**C** 28 560  
**D** 41 120  
**E** 66 240

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 67 – Questão 152

**Questão 152**

O rótulo da embalagem de um cosmético informa que a dissolução de seu conteúdo, de acordo com suas especificações, rende 2,7 litros desse produto pronto para o uso. Uma pessoa será submetida a um tratamento estético em que deverá tomar um banho de imersão com esse produto numa banheira com capacidade de  $0,3 \text{ m}^3$ . Para evitar o transbordamento, essa banheira será preenchida em 80% de sua capacidade.

Para esse banho, o número mínimo de embalagens desse cosmético é

**A** 9.  
**B** 12.  
**C** 89.  
**D** 112.  
**E** 134.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão diz respeito a "Geometria Plana", especificamente o cálculo de área de um círculo e de um retângulo, chegando ao cálculo de um quadrado. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão é simples e trata de transformação de unidades de capacidades e a ideia de percentual. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 68 – Questão 153

**Questão 153**

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 | 1 050 | 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 2018 foi de

**A** 150.  
**B** 450.  
**C** 550.  
**D** 700.  
**E** 800.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: pessoas que dirigem alcoolizadas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Refere-se ao assunto de "Progressão Aritmética", de forma simples e objetiva, com poucos conceitos matemáticos neste assunto, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade 4.

Figura 69 – Questão 154

**Questão 154**

Uma pessoa se interessou em adquirir um produto anunciado em uma loja. Negociou com o gerente e conseguiu comprá-lo a uma taxa de juros compostos de 1% ao mês. O primeiro pagamento será um mês após a aquisição do produto, e no valor de R\$ 202,00. O segundo pagamento será efetuado um mês após o primeiro, e terá o valor de R\$ 204,02. Para concretizar a compra, o gerente emitirá uma nota fiscal com o valor do produto à vista negociado com o cliente, correspondendo ao financiamento aprovado.

O valor à vista, em real, que deverá constar na nota fiscal é de

**A** 398,02.  
**B** 400,00.  
**C** 401,94.  
**D** 404,00.  
**E** 406,02.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão traz o assunto de "Matemática Financeira", especificamente Juros Compostos, mas o principal será a Porcentagem. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 70 – Questão 155

**Questão 155**

Três sócios resolveram fundar uma fábrica. O investimento inicial foi de R\$ 1 000 000,00. E, independentemente do valor que cada um investiu nesse primeiro momento, resolveram considerar que cada um deles contribuiu com um terço do investimento inicial.

Algum tempo depois, um quarto sócio entrou para a sociedade, e os quatro, juntos, investiram mais R\$ 800 000,00 na fábrica. Cada um deles contribuiu com um quarto desse valor. Quando venderam a fábrica, nenhum outro investimento havia sido feito. Os sócios decidiram então dividir o montante de R\$ 1 800 000,00 obtido com a venda, de modo proporcional à quantia total investida por cada sócio.

Quais os valores mais próximos, em porcentagens, correspondentes às parcelas financeiras que cada um dos três sócios iniciais e o quarto sócio, respectivamente, receberam?

**A** 29,60 e 11,11.  
**B** 28,70 e 13,89.  
**C** 25,00 e 25,00.  
**D** 18,52 e 11,11.  
**E** 12,96 e 13,89.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão exige do aluno interpretação e Porcentagem. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 71 – Questão 156

**Questão 156**

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 maior 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

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão exige do aluno o conhecimento do assunto “Razão e Proporção”, especificamente divisão inversamente proporcional. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 72 – Questão 157

**Questão 157**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros, no ano 2000, era de R\$ 1 250,00. Já o Censo 2010 mostrou que, em 2010, esse valor teve um aumento de 7,2% em relação a 2000. Esse mesmo instituto projeta que, em 2020, o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros poderá ser 10% maior do que foi em 2010.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

Supondo que as projeções do IBGE se realizem, o rendimento médio mensal dos brasileiros em 2020 será de

**A** R\$ 1 340,00.  
**B** R\$ 1 349,00.  
**C** R\$ 1 375,00.  
**D** R\$ 1 465,00.  
**E** R\$ 1 474,00.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

as informações propostas na questão, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Geografia. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Geografia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias). O assunto trago na questão de pesquisa do IBGE, que se refere a média mensal dos rendimentos dos trabalhadores brasileiros é um elemento polêmico e de grande importância para a formação cidadã, porém, a maneira como traz só apresenta informações de dados para resolução de um cálculo simples, sem levantar alguma situação-problema. Esta questão diz respeito ao assunto “Porcentagem”, mais precisamente os aumentos consecutivos percentuais. O aluno apenas precisa interpretar e resolver os cálculos com

Figura 73 – Questão 158

**Questão 158**

Charles Richter e Beno Gutenberg desenvolveram a escala Richter, que mede a magnitude de um terremoto. Essa escala pode variar de 0 a 10, com possibilidades de valores maiores. O quadro mostra a escala de magnitude local ( $M_s$ ) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

| Descrição | Magnitude local ( $M_s$ )<br>( $\mu\text{m} \cdot \text{Hz}$ ) |
|-----------|--|
| Pequeno   | $0 \leq M_s \leq 3,9$  |
| Ligeiro   | $4,0 \leq M_s \leq 4,9$  |
| Moderado  | $5,0 \leq M_s \leq 5,9$  |
| Grande    | $6,0 \leq M_s \leq 9,9$  |
| Extremo   | $M_s \geq 10,0$  |

Para se calcular a magnitude local, usa-se a fórmula  $M_s = 3,30 + \log(A \cdot f)$ , em que  $A$  representa a amplitude máxima da onda registrada por um sismógrafo em micrômetro ( $\mu\text{m}$ ) e  $f$  representa a frequência da onda, em hertz (Hz). Ocorreu um terremoto com amplitude máxima de 2 000  $\mu\text{m}$  e frequência de 0,2 Hz.

Disponível em: <http://cejarj.cecierj.edu.br>. Acesso em: 1 fev. 2015 (adaptado).

Utilize 0,3 como aproximação para  $\log 2$ .

De acordo com os dados fornecidos, o terremoto ocorrido pode ser descrito como

**A** Pequeno.  
**B** Ligeiro.  
**C** Moderado.  
**D** Grande.  
**E** Extremo.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Geografia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias). A questão traz o assunto “Logaritmos”, mais precisamente Escala Richter. O aluno apenas precisa interpretar e resolver os cálculos com as informações propostas na questão, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Geografia. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 74 – Questão 159

**Questão 159**

Após o Fórum Nacional Contra a Pirataria (FNCP) incluir a linha de autopeças em campanha veiculada contra a falsificação, as agências fiscalizadoras divulgaram que os cinco principais produtos de autopeças falsificados são: rolamento, pastilha de freio, caixa de direção, catalisador e amortecedor.

Disponível em: [www.oficinabrasil.com.br](http://www.oficinabrasil.com.br).  
Acesso em: 25 ago. 2014 (adaptado).

Após uma grande apreensão, as peças falsas foram cadastradas utilizando-se a codificação:

1: rolamento, 2: pastilha de freio, 3: caixa de direção, 4: catalisador e 5: amortecedor.

Ao final obteve-se a sequência: 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, ... que apresenta um padrão de formação que consiste na repetição de um bloco de números. Essa sequência descreve a ordem em que os produtos apreendidos foram cadastrados.

O 2 015º item cadastrado foi um(a)

A rolamento.  
 B catalisador.  
 C amortecedor.  
 D pastilha de freio.  
 E caixa de direção.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. A questão exige do aluno a capacidade de interpretar e de perceber um padrão e trabalhar uma solução a partir desta interpretação, especificamente sequência de números. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade 4.

Figura 75 – Questão 160

**Questão 160**

Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla pode ser formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

A 69  
 B 70  
 C 90  
 D 104  
 E 105

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

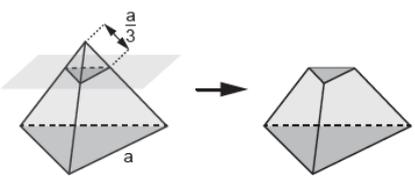
A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão é complexa pela interpretação, e trata do assunto “Análise Combinatória”. A quantidade de cálculos é pouca, porém, exige atenção perspicaz ao aluno na interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais

numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 76 – Questão 161

**Questão 161**

As luminárias para um laboratório de matemática serão fabricadas em forma de sólidos geométricos. Uma delas terá a forma de um tetraedro truncado. Esse sólido é gerado a partir de secções paralelas a cada uma das faces de um tetraedro regular. Para essa luminária, as secções serão feitas de maneira que, em cada corte, um terço das arestas seccionadas serão removidas. Uma dessas secções está indicada na figura.



Essa luminária terá por faces

A 4 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.  
 B 2 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.  
 C 4 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.  
 D 3 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.  
 E 3 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão envolve “Geometria Espacial”, sem envolver fórmulas e cálculos, mas desafia o aluno na capacidade de observação de um tetraedro regular. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de uma figura geométrica descontextualizada e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 77 – Questão 162

**Questão 162**

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  $45 \text{ cm}^3$ .

Quando todas as famílias estiverem residindo no condomínio, a estimativa é que, por dia, sejam consumidos 30 000 litros de água.

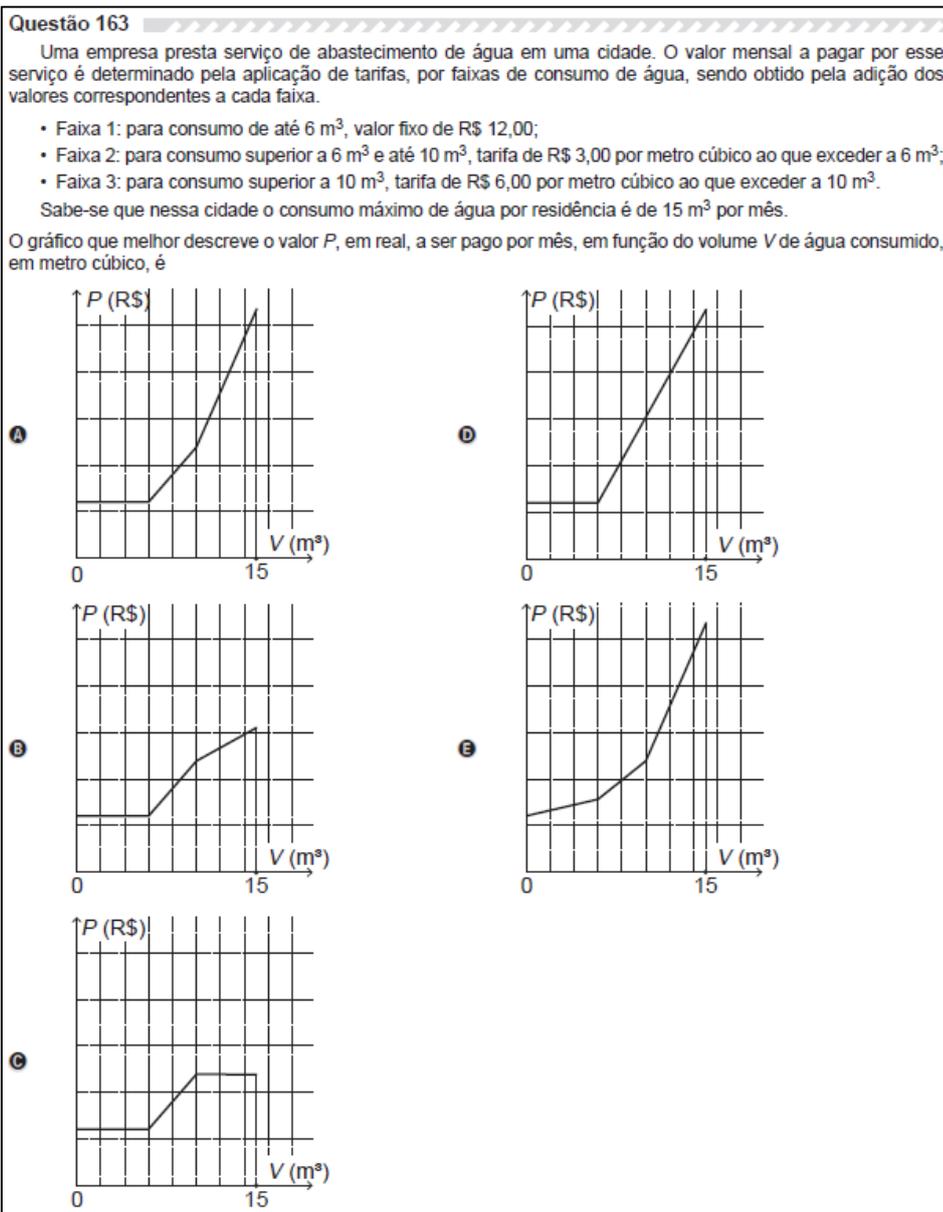
Em uma eventual falta de água, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por quantos dias?

A 30  
 B 15  
 C 12  
 D 6  
 E 3

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão sempre está presente nas edições do Enem, pois envolve escala. Exige do aluno interpretação, fazer cálculo do volume de uma caixa d'água envolvendo escala e regra de três. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 78 – Questão 163



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão também é clássica em edições do Enem. Exige do aluno a análise das informações em um gráfico sem fazer cálculos. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 79 – Questão 164

**Questão 164**

O dono de um restaurante situado às margens de uma rodovia percebeu que, ao colocar uma placa de propaganda de seu restaurante ao longo da rodovia, as vendas aumentaram. Pesquisou junto aos seus clientes e concluiu que a probabilidade de um motorista perceber uma placa de anúncio é  $\frac{1}{2}$ . Com isso, após autorização do órgão competente, decidiu instalar novas placas com anúncios de seu restaurante ao longo dessa rodovia, de maneira que a probabilidade de um motorista perceber pelo menos uma das placas instaladas fosse superior a  $\frac{99}{100}$ .

A quantidade mínima de novas placas de propaganda a serem instaladas é

**A** 99.  
**B** 51.  
**C** 50.  
**D** 6.  
**E** 1.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão refere-se ao assunto de “Probabilidade” complementar, exigindo também do aluno interpretação e observação minuciosa do enunciado. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 80 – Questão 165

**Questão 165**

O preparador físico de um time de basquete dispõe de um plantel de 20 jogadores, com média de altura igual a 1,80 m. No último treino antes da estreia em um campeonato, um dos jogadores desfalcou o time em razão de uma séria contusão, forçando o técnico a contratar outro jogador para recompor o grupo.

Se o novo jogador é 0,20 m mais baixo que o anterior, qual é a média de altura, em metro, do novo grupo?

**A** 1,60  
**B** 1,78  
**C** 1,79  
**D** 1,81  
**E** 1,82

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão aborda o assunto de “Estatística”, mais especificamente o cálculo de média aritmética. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 81 – Questão 166

**Questão 166**

Em uma fábrica de refrigerantes, é necessário que se faça periodicamente o controle no processo de engarrafamento para evitar que sejam envasadas garrafas fora da especificação do volume escrito no rótulo.

Diariamente, durante 60 dias, foram anotadas as quantidades de garrafas fora dessas especificações. O resultado está apresentado no quadro.

| Quantidade de garrafas fora das especificações por dia | Quantidade de dias |
|--|--------------------|
| 0  | 52                 |
| 1  | 5                  |
| 2  | 2                  |
| 3  | 1                  |

A média diária de garrafas fora das especificações no período considerado é

A 0,1.  
 B 0,2.  
 C 1,5.  
 D 2,0.  
 E 3,0.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão aborda o assunto de “Estatística”, mais especificamente o cálculo de média aritmética. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 82 – Questão 167

**Questão 167**

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

| Unidade  | Equivalência     |
|----------|------------------|
| Polegada | 2,54 centímetros |
| Jarda    | 3 pés            |
| Jarda    | 0,9144 metro     |

Assim, um pé, em polegada, equivale a

A 0,1200.  
 B 0,3048.  
 C 1,0800.  
 D 12,0000.  
 E 36,0000.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão traz em foco a ideia de “Transformação de Unidades”, relacionando pés, jardas e polegadas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de uma figura geométrica descontextualizada e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 83 – Questão 168

**Questão 168**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor  $X$ , o segundo  $\sqrt{X}$ , o terceiro  $X^{\frac{1}{3}}$ , o quarto  $X^2$  e o último  $X^3$ . Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

**A** O primeiro.  
**B** O segundo.  
**C** O terceiro.  
**D** O quarto.  
**E** O quinto.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Geografia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Geografia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias). Nesta questão tem o IDH como foco da questão. Exige do aluno conhecimento de potenciação e radiciação. O aluno apenas precisa interpretar e resolver os cálculos com as informações propostas na questão, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Geografia. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 84 – Questão 169

**Questão 169**

Um mestre de obras deseja fazer uma laje com espessura de 5 cm utilizando concreto usinado, conforme as dimensões do projeto dadas na figura. O concreto para fazer a laje será fornecido por uma usina que utiliza caminhões com capacidades máximas de  $2 \text{ m}^3$ ,  $5 \text{ m}^3$  e  $10 \text{ m}^3$  de concreto.

Qual a menor quantidade de caminhões, utilizando suas capacidades máximas, que o mestre de obras deverá pedir à usina de concreto para fazer a laje?

**A** Dez caminhões com capacidade máxima de  $10 \text{ m}^3$ .  
**B** Cinco caminhões com capacidade máxima de  $10 \text{ m}^3$ .  
**C** Um caminhão com capacidade máxima de  $5 \text{ m}^3$ .  
**D** Dez caminhões com capacidade máxima de  $2 \text{ m}^3$ .  
**E** Um caminhão com capacidade máxima de  $2 \text{ m}^3$ .

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão traz o assunto “Geometria Especial”, primeiramente um cálculo da geometria caminhando para o cálculo de volume. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 85 – Questão 170

**Questão 170**

O álcool é um depressor do sistema nervoso central e age diretamente em diversos órgãos. A concentração de álcool no sangue pode ser entendida como a razão entre a quantidade  $q$  de álcool ingerido, medida em grama, e o volume de sangue, em litro, presente no organismo do indivíduo. Em geral, considera-se que esse volume corresponda ao valor numérico dado por 8% da massa corporal  $m$  desse indivíduo, medida em quilograma.

De acordo com a Associação Médica Americana, uma concentração alcoólica superior a 0,4 grama por litro de sangue é capaz de trazer prejuízos à saúde do indivíduo.

Disponível em: <http://cisa.org.br>. Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).  
A expressão relacionando  $q$  e  $m$  que representa a concentração alcoólica prejudicial à saúde do indivíduo, de acordo com a Associação Médica Americana, é

**A**  $\frac{q}{0,8m} > 0,4$

**B**  $\frac{0,4m}{q} > 0,8$

**C**  $\frac{q}{0,4m} > 0,8$

**D**  $\frac{0,08m}{q} > 0,4$

**E**  $\frac{q}{0,08m} > 0,4$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Biologia, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). A questão traz a interpretação como foco principal, mas tratando especificamente com “Porcentagem”, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 86 – Questão 171

**Questão 171**

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 a técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 cm por 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.

Após essa primeira dobradura, a medida do segmento  $AE$  é

**A**  $2\sqrt{22}$  cm.  
**B**  $6\sqrt{3}$  cm.  
**C** 12 cm.  
**D**  $6\sqrt{5}$  cm.  
**E**  $12\sqrt{2}$  cm.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 87 – Questão 172

**Questão 172**

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, basquete, basquete.  
**D** futebol, futebol, futebol, basquete.  
**E** futebol, futebol, futebol, futebol.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Nesta questão temos a “Geometria Plana”, sendo cobrada, mais especificamente o Teorema de Pitágoras. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de “Estatística”, mais especificamente exige do aluno conhecimento de média, moda e mediana. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 88 – Questão 173

**Questão 173**

Uma empresa tem diversos funcionários. Um deles é o gerente, que recebe R\$ 1 000,00 por semana. Os outros funcionários são diaristas. Cada um deles trabalha 2 dias por semana, recebendo R\$ 80,00 por dia trabalhado.

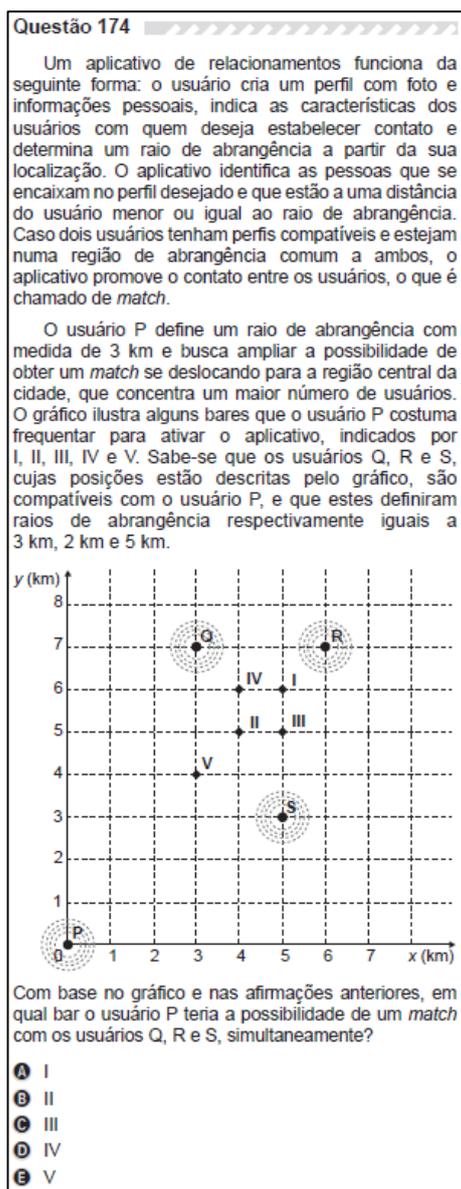
Chamando de  $X$  a quantidade total de funcionários da empresa, a quantia  $Y$ , em reais, que esta empresa gasta semanalmente para pagar seus funcionários é expressa por

**A**  $Y = 80X + 920$ .  
**B**  $Y = 80X + 1\,000$ .  
**C**  $Y = 80X + 1\,080$ .  
**D**  $Y = 160X + 840$ .  
**E**  $Y = 160X + 1\,000$ .

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Nesta questão diz respeito a “Função Afim”, conhecida como função polinomial do 1º grau, com interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

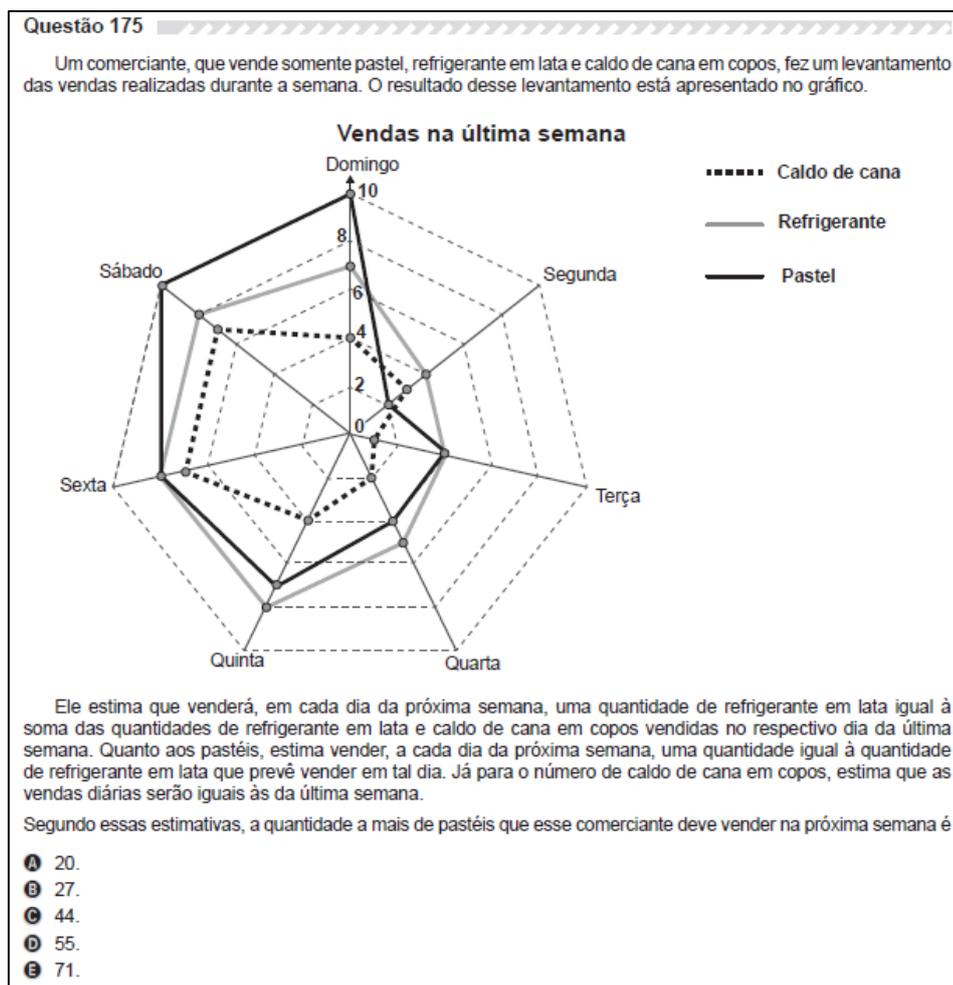
Figura 89 – Questão 174



A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão tem como foco a “Geometria Analítica”, mais precisamente o cálculo da distância de dois pontos. Porém, para se chegar a alternativa correta basta fazer uma análise do posicionamento dos pontos e analisar as alternativas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 90 – Questão 175



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão diz respeito a análise de um Gráfico, especificamente Gráfico de Radar. Exige do aluno entender bem e interpretar o enunciado, pois há jogos de palavras entre uma semana e outra. Porém, para se chegar a alternativa correta basta fazer uma análise do posicionamento dos pontos e analisar as alternativas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 91 – Questão 176

**Questão 176**

Em um determinado ano, os computadores da receita federal de um país identificaram como inconsistentes 20% das declarações de imposto de renda que lhe foram encaminhadas. Uma declaração é classificada como inconsistente quando apresenta algum tipo de erro ou conflito nas informações prestadas. Essas declarações consideradas inconsistentes foram analisadas pelos auditores, que constataram que 25% delas eram fraudulentas. Constatou-se ainda que, dentre as declarações que não apresentaram inconsistências, 6,25% eram fraudulentas.

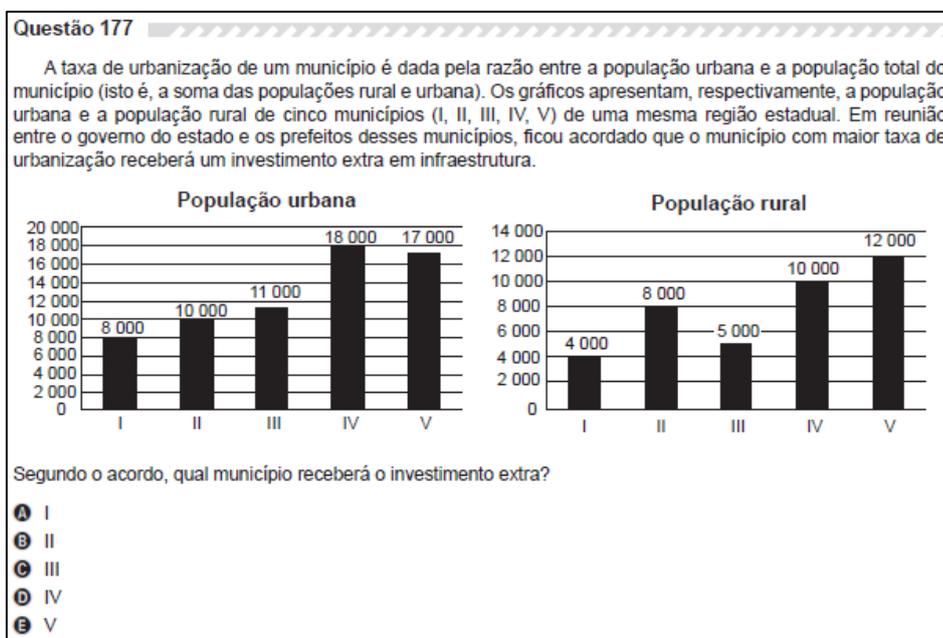
Qual é a probabilidade de, nesse ano, a declaração de um contribuinte ser considerada inconsistente, dado que ela era fraudulenta?

A 0,0500  
 B 0,1000  
 C 0,1125  
 D 0,3125  
 E 0,5000

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. Esta questão diz respeito a probabilidade condicionada e foi considerada uma questão de nível difícil nesta prova. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 92 – Questão 177



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

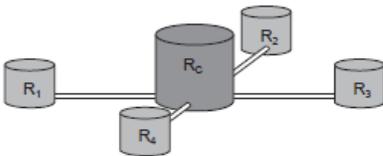
A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. É um tipo de questão clássica nas avaliações do Enem, que exige do aluno interpretação, em especial do gráfico. O tema é razão e proporção. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não

contribuiu para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 93 – Questão 178

**Questão 178**

Uma construtora pretende conectar um reservatório central ( $R_c$ ) em formato de um cilindro, com raio interno igual a 2 m e altura interna igual a 3,30 m, a quatro reservatórios cilíndricos auxiliares ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ ), os quais possuem raios internos e alturas internas medindo 1,5 m.



As ligações entre o reservatório central e os auxiliares são feitas por canos cilíndricos com 0,10 m de diâmetro interno e 20 m de comprimento, conectados próximos às bases de cada reservatório. Na conexão de cada um desses canos com o reservatório central há registros que liberam ou interrompem o fluxo de água.

No momento em que o reservatório central está cheio e os auxiliares estão vazios, abrem-se os quatro registros e, após algum tempo, as alturas das colunas de água nos reservatórios se igualam, assim que cessa o fluxo de água entre eles, pelo princípio dos vasos comunicantes.

A medida, em metro, das alturas das colunas de água nos reservatórios auxiliares, após cessar o fluxo de água entre eles, é

**A** 1,44.  
**B** 1,16.  
**C** 1,10.  
**D** 1,00.  
**E** 0,95.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão exige do aluno conhecimento de geometria espacial, em que irá calcular o volume de água nos cilindros. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribuiu para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

Figura 94 – Questão 179

**Questão 179**

Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a  $40 \text{ m}^2$ , uma construtora apresentou o seguinte orçamento:

- R\$ 10 000,00 pela elaboração do projeto;
- R\$ 40 000,00 pelos custos fixos;
- R\$ 2 500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor de elaboração do projeto em 50%, mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25%. Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10% em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de

**A** 23,3%  
**B** 25,0%  
**C** 50,0%  
**D** 87,5%  
**E** 100,0%

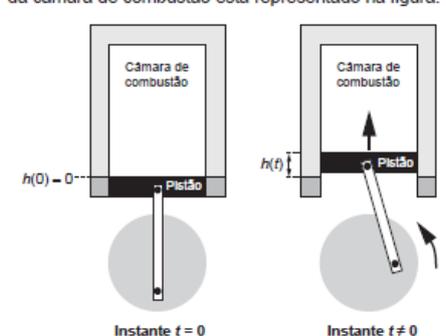
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de porcentagem, com cálculo também de equação do 1º. grau e exige do aluno a interpretação na leitura do enunciado. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 95 – Questão 180

**Questão 180**

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.



A função  $h(t) = 4 + 4 \operatorname{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$  definida para  $t \geq 0$  descreve como varia a altura  $h$ , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo  $t$ , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro  $\beta$ , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante  $t = 0$ ), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro  $\beta$ , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

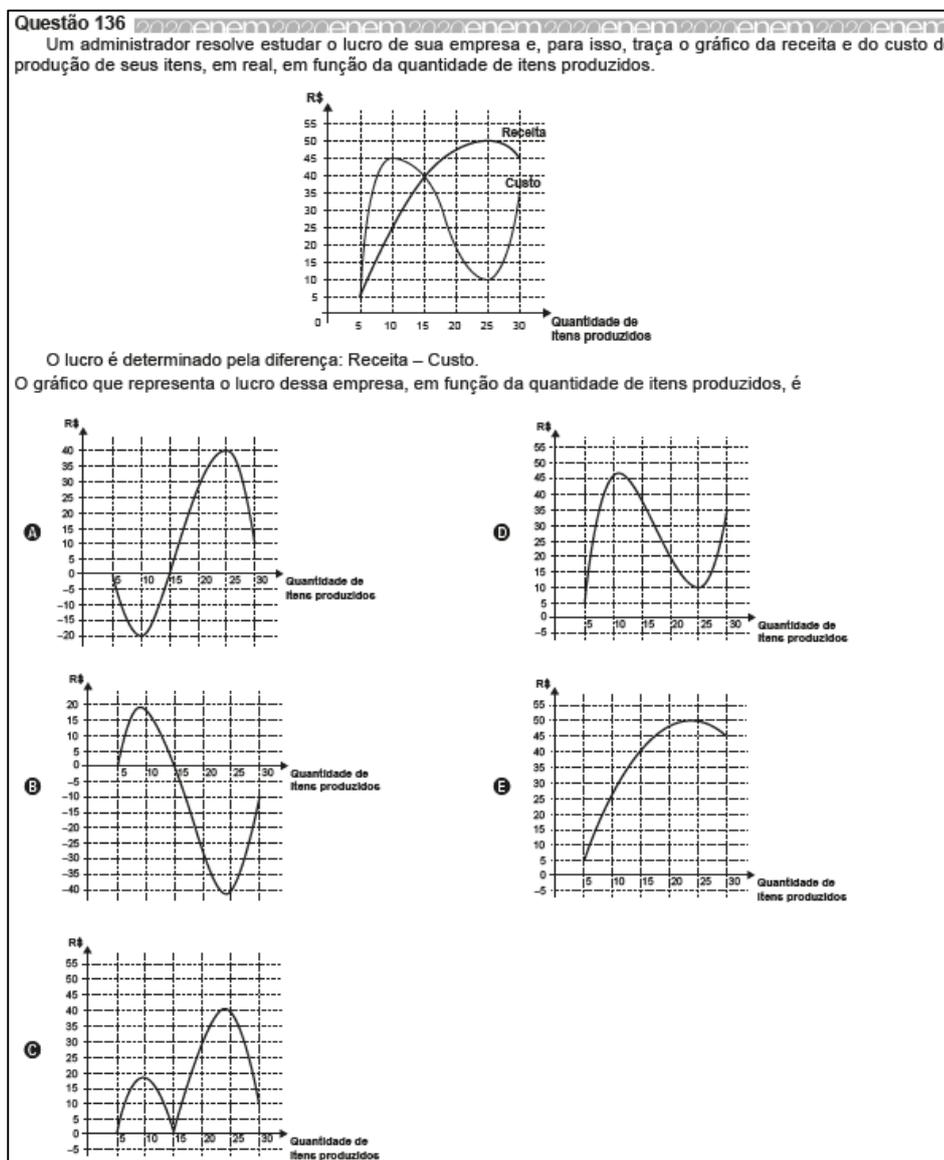
**A** 1.  
**B** 2.  
**C** 4.  
**D** 5.  
**E** 8.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021b).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de função trigonométrica e exige do aluno a interpretação na leitura do enunciado. Para alguns professores é considerada a questão mais difícil da prova pela exigência de interpretação e de cálculos. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

- c) Questões referentes ao Caderno amarelo, “Matemática e suas tecnologias”, 1ª aplicação – 2020

Figura 96 – Questão 136



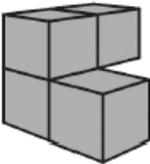
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de interpretação de gráfico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 97 – Questão 137

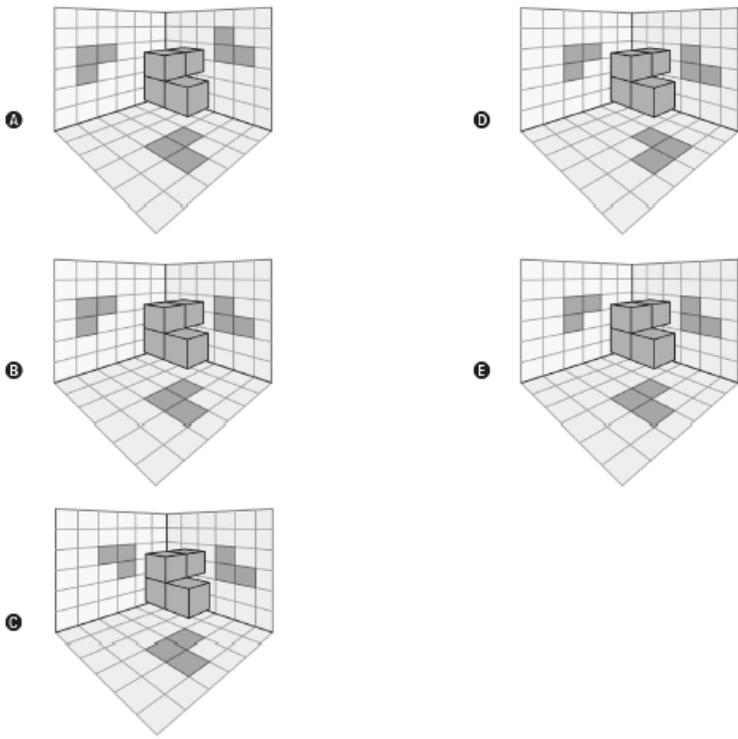
**Questão 137**

Em um jogo desenvolvido para uso no computador, objetos tridimensionais vão descendo do alto da tela até alcançarem o plano da base. O usuário pode mover ou girar cada objeto durante sua descida para posicioná-lo convenientemente no plano horizontal. Um desses objetos é formado pela justaposição de quatro cubos idênticos, formando assim um sólido rígido, como ilustrado na figura.



Para facilitar a movimentação do objeto pelo usuário, o programa projeta ortogonalmente esse sólido em três planos quadriculados perpendiculares entre si, durante sua descida.

A figura que apresenta uma possível posição desse sólido, com suas respectivas projeções ortogonais sobre os três planos citados, durante sua descida é



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de projeção ortogonal, observando as figuras nas suas dimensões. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 98 – Questão 138

**Questão 138**

Um clube deseja produzir miniaturas em escala do troféu que ganhou no último campeonato. O troféu está representado na Figura 1 e é composto por uma base em formato de um paralelepípedo reto-retângulo de madeira, sobre a qual estão fixadas três hastes verticais que sustentam uma esfera de 30 cm de diâmetro, que fica centralizada sobre a base de madeira. O troféu tem 100 cm de altura, incluída sua base.

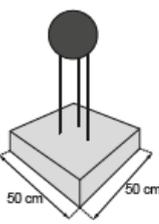
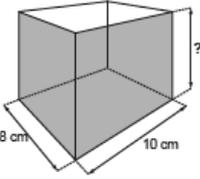



Figura 1

Figura 2

A miniatura desse troféu deverá ser instalada no interior de uma caixa de vidro, em formato de paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões internas de sua base estão indicadas na Figura 2, de modo que a base do troféu seja colada na base da caixa e distante das paredes laterais da caixa de vidro em pelo menos 1 cm. Deve ainda haver uma distância de exatos 2 cm entre o topo da esfera e a tampa dessa caixa de vidro. Nessas condições deseja-se fazer a maior miniatura possível.

A medida da altura, em centímetro, dessa caixa de vidro deverá ser igual a

**A** 12.  
**B** 14.  
**C** 16.  
**D** 18.  
**E** 20.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

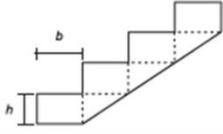
Figura 99 – Questão 139

**Questão 139**

Uma casa de dois andares está sendo projetada. É necessário incluir no projeto a construção de uma escada para o acesso ao segundo andar. Para o cálculo das dimensões dos degraus utilizam-se as regras:

$$|2h + b - 63,5| \leq 1,5 \text{ e } 16 \leq h \leq 19,$$

nas quais  $h$  é a altura do degrau (denominada espelho) e  $b$  é a profundidade da pisada, como mostra a figura. Por conveniência, escolheu-se a altura do degrau como sendo  $h = 16$ . As unidades de  $h$  e  $b$  estão em centímetro.



Nesse caso, o mais amplo intervalo numérico ao qual a profundidade da pisada ( $b$ ) deve pertencer, para que as regras sejam satisfeitas é

**A**  $30 \leq b$   
**B**  $30 \leq b \leq 31,5$   
**C**  $30 \leq b \leq 33$   
**D**  $31,5 \leq b \leq 33$   
**E**  $b \leq 33$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria espacial e escala. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de inequação modular. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 100 – Questão 140

**Questão 140**

Muitos modelos atuais de veículos possuem computador de bordo. Os computadores informam em uma tela diversas variações de grandezas associadas ao desempenho do carro, dentre elas o consumo médio de combustível. Um veículo, de um determinado modelo, pode vir munido de um dos dois tipos de computadores de bordo:

- Tipo A: informa a quantidade  $X$  de litro de combustível gasto para percorrer 100 quilômetros;
- Tipo B: informa a quantidade de quilômetro que o veículo é capaz de percorrer com um litro de combustível.

Um veículo utiliza o computador do Tipo A, e ao final de uma viagem o condutor viu apresentada na tela a informação " $X/100$ ".

Caso o seu veículo utilizasse o computador do Tipo B, o valor informado na tela seria obtido pela operação

**A**  $X \cdot 100$

**B**  $\frac{X}{100}$

**C**  $\frac{100}{X}$

**D**  $\frac{1}{X}$

**E**  $1 \cdot X$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de razão na forma de comparação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 101 – Questão 141

**Questão 141**

Amigo secreto é uma brincadeira tradicional nas festas de fim de ano. Um grupo de amigos se reúne e cada um deles sorteia o nome da pessoa que irá presentear. No dia da troca de presentes, uma primeira pessoa presenteia seu amigo secreto. Em seguida, o presenteado revela seu amigo secreto e o presenteia. A brincadeira continua até que todos sejam presenteados, mesmo no caso em que o ciclo se fecha. Dez funcionários de uma empresa, entre eles um casal, participarão de um amigo secreto. A primeira pessoa a revelar será definida por sorteio.

Qual é a probabilidade de que a primeira pessoa a revelar o seu amigo secreto e a última presenteada sejam as duas pessoas do casal?

**A**  $\frac{1}{5}$

**B**  $\frac{1}{45}$

**C**  $\frac{1}{50}$

**D**  $\frac{1}{90}$

**E**  $\frac{1}{100}$

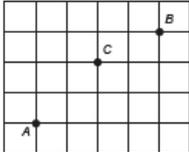
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 102 – Questão 142

**Questão 142**

Três amigos, André, Bernardo e Carlos, moram em um condomínio fechado de uma cidade. O quadriculado representa a localização das ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho nesse condomínio, em que nos pontos A, B e C estão localizadas as casas de André, Bernardo e Carlos, respectivamente.



André deseja deslocar-se da sua casa até a casa de Bernardo, sem passar pela casa de Carlos, seguindo ao longo das ruas do condomínio, fazendo sempre deslocamentos para a direita ( $\rightarrow$ ) ou para cima ( $\uparrow$ ), segundo o esquema da figura.

O número de diferentes caminhos que André poderá utilizar para realizar o deslocamento nas condições propostas é

**A** 4.  
**B** 14.  
**C** 17.  
**D** 35.  
**E** 48.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de análise combinatória. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 103 – Questão 143

**Questão 143**

Uma pessoa precisa comprar 15 sacos de cimento para uma reforma em sua casa. Faz pesquisa de preço em cinco depósitos que vendem o cimento de sua preferência e cobram frete para entrega do material, conforme a distância do depósito à sua casa. As informações sobre preço do cimento, valor do frete e distância do depósito até a casa dessa pessoa estão apresentadas no quadro.

| Depósito | Valor do saco de cimento | Valor do frete para cada quilômetro | Distância entre a casa e o depósito |
|----------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|          | (R\$)                    | (R\$)                               | (km)                                |
| A        | 23,00                    | 1,00                                | 10                                  |
| B        | 21,50                    | 3,00                                | 12                                  |
| C        | 22,00                    | 1,50                                | 14                                  |
| D        | 21,00                    | 3,50                                | 18                                  |
| E        | 24,00                    | 2,50                                | 2                                   |

A pessoa escolherá um desses depósitos para realizar sua compra, considerando os preços do cimento e do frete oferecidos em cada opção.

Se a pessoa decidir pela opção mais econômica, o depósito escolhido para a realização dessa compra será o

**A** A.  
**B** B.  
**C** C.  
**D** D.  
**E** E.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de interpretação com expressões numéricas. A questão parece trazer elementos de Economia, mas só fica mesmo na situação de contextualização isolada, sem problematizar alguma situação real do dia a dia que leve a formação cidadã. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 104 – Questão 144

**Questão 144**

Um motociclista planeja realizar uma viagem cujo destino fica a 500 km de sua casa. Sua moto consome 5 litros de gasolina para cada 100 km rodados, e o tanque da moto tem capacidade para 22 litros. Pelo mapa, observou que no trajeto da viagem o último posto disponível para reabastecimento, chamado Estrela, fica a 80 km do seu destino. Ele pretende partir com o tanque da moto cheio e planeja fazer somente duas paradas para reabastecimento, uma na ida e outra na volta, ambas no posto Estrela. No reabastecimento para a viagem de ida, deve considerar também combustível suficiente para se deslocar por 200 km no seu destino.

A quantidade mínima de combustível, em litro, que esse motociclista deve reabastecer no posto Estrela na viagem de ida, que seja suficiente para fazer o segundo reabastecimento, é

**A** 13.  
**B** 14.  
**C** 17.  
**D** 18.  
**E** 21.

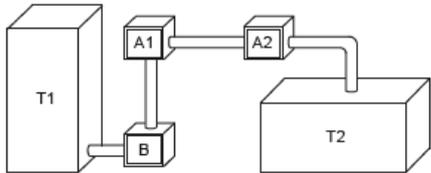
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de proporção. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 105 – Questão 145

**Questão 145**

Um processo de aeração, que consiste na introdução de ar num líquido, acontece do seguinte modo: uma bomba B retira o líquido de um tanque T1 e o faz passar pelo aerador A1, que aumenta o volume do líquido em 15%, e em seguida pelo aerador A2, ganhando novo aumento de volume de 10%. Ao final, ele fica armazenado num tanque T2, de acordo com a figura.



Os tanques T1 e T2 são prismas retos de bases retangulares, sendo que a base de T1 tem comprimento  $c$  e largura  $L$ , e a base de T2 tem comprimento  $\frac{c}{2}$  e largura  $2L$ .

Para finalizar o processo de aeração sem derramamento do líquido em T2, o responsável deve saber a relação entre a altura da coluna de líquido que já saiu de T1, denotada por  $x$ , e a altura da coluna de líquido que chegou a T2, denotada por  $y$ .

Disponível em: [www.dec.ufcg.edu.br](http://www.dec.ufcg.edu.br). Acesso em: 21 abr. 2015.

A equação que relaciona as medidas das alturas  $y$  e  $x$  é dada por

**A**  $y = 1,265x$   
**B**  $y = 1,250x$   
**C**  $y = 1,150x$   
**D**  $y = 1,125x$   
**E**  $y = x$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão trata sobre geometria espacial. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de uma figura geométrica descontextualizada e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 106 – Questão 146

**Questão 146**

Para chegar à universidade, um estudante utiliza um metrô e, depois, tem duas opções:

- seguir num ônibus, percorrendo 2,0 km;
- alugar uma bicicleta, ao lado da estação do metrô, seguindo 3,0 km pela ciclovia.

O quadro fornece as velocidades médias do ônibus e da bicicleta, em km/h, no trajeto metrô–universidade.

| Dia da semana | Velocidade média |                  |
|---------------|------------------|------------------|
|               | Ônibus (km/h)    | Bicicleta (km/h) |
| Segunda-feira | 9                | 15               |
| Terça-feira   | 20               | 22               |
| Quarta-feira  | 15               | 24               |
| Quinta-feira  | 12               | 15               |
| Sexta-feira   | 10               | 18               |
| Sábado        | 30               | 16               |

A fim de poupar tempo no deslocamento para a universidade, em quais dias o aluno deve seguir pela ciclovia?

A Às segundas, quintas e sextas-feiras.  
 B Às terças e quintas-feiras e aos sábados.  
 C Às segundas, quartas e sextas-feiras.  
 D Às terças, quartas e sextas-feiras.  
 E Às terças e quartas-feiras e aos sábados.

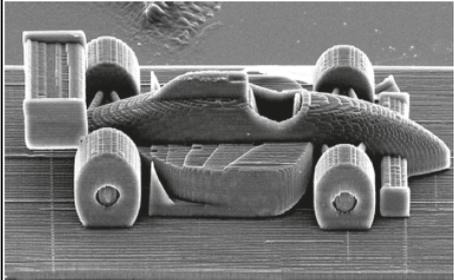
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de velocidade média, exigindo interpretação e comparação de frações. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 107 – Questão 147

**Questão 147**

Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

A  $1,0 \times 10^{-1}$   
 B  $1,0 \times 10^{-3}$   
 C  $1,0 \times 10^{-4}$   
 D  $1,0 \times 10^{-6}$   
 E  $1,0 \times 10^{-7}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de notação científica, basicamente potência de 10, sem exigência de interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 108 – Questão 148

**Questão 148**

A fabricação da Bandeira Nacional deve obedecer ao descrito na Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971, que trata dos Símbolos Nacionais. No artigo que se refere às dimensões da Bandeira, observa-se:

"Para cálculos das dimensões, será tomada por base a largura, dividindo-a em 14 (quatorze) partes iguais, sendo que cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo (M). Os demais requisitos dimensionais seguem o critério abaixo:

- I. Comprimento será de vinte módulos (20 M);
- II. A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos (1,7 M);
- III. O raio do círculo azul no meio do losango amarelo será de três módulos e meio (3,5 M)."

BRASIL. Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 15 set. 2015.

A figura indica as cores da bandeira do Brasil e localiza o quadro externo a que se refere a Lei n. 5.700.



Um torcedor, preparando-se para a Copa do Mundo e dispo de cortes de tecidos verde (180 cm x 150 cm) e amarelo (o quanto baste), deseja confeccionar a maior Bandeira Nacional possível a partir das medidas do tecido verde.

Qual a medida, em centímetro, do lado do menor quadrado de tecido azul que deverá ser comprado para confecção do círculo da bandeira desejada?

**A** 27  
**B** 32  
**C** 53  
**D** 63  
**E** 90

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é o Direito, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Direito) de áreas diferentes de conhecimento. O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações sobre a bandeira e a lei que rege seu formato e tamanho, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto de matemática razão e proporção, com geometria plana e uma intensidade na interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 109 – Questão 149

**Questão 149** 

Uma empresa de ônibus utiliza um sistema de vendas de passagens que fornece a imagem de todos os assentos do ônibus, diferenciando os assentos já vendidos, por uma cor mais escura, dos assentos ainda disponíveis. A empresa monitora, permanentemente, o número de assentos já vendidos e compara-o com o número total de assentos do ônibus para avaliar a necessidade de alocação de veículos extras.

Na imagem tem-se a informação dos assentos já vendidos e dos ainda disponíveis em um determinado instante.



A razão entre o número de assentos já vendidos e o total de assentos desse ônibus, no instante considerado na imagem, é

**A**  $\frac{16}{42}$

**B**  $\frac{16}{26}$

**C**  $\frac{26}{42}$

**D**  $\frac{42}{26}$

**E**  $\frac{42}{16}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 110 – Questão 150

**Questão 150** 

A caixa-d'água de um edifício terá a forma de um paralelepípedo retângulo reto com volume igual a 28 080 litros. Em uma maquete que representa o edifício, a caixa-d'água tem dimensões 2 cm × 3,51 cm × 4 cm.

Dado: 1 dm<sup>3</sup> = 1 L.

A escala usada pelo arquiteto foi

**A** 1 : 10

**B** 1 : 100

**C** 1 : 1 000

**D** 1 : 10 000

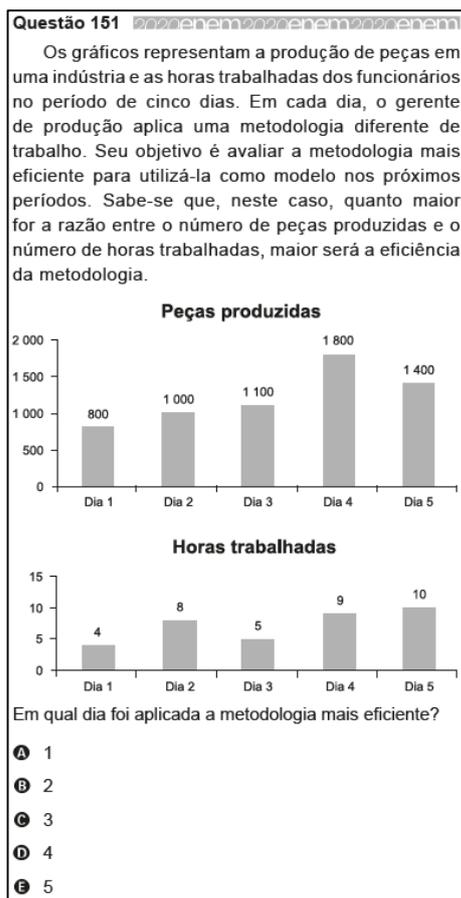
**E** 1 : 100 000

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de razão, de forma bem simples. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de escala e volume (medida). Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 111 – Questão 151



A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de razão, proporção e regra de três. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 112 – Questão 152

**Questão 152** 

O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com 3,2 m de largura e 3,6 m de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo 80 cm. Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.

- Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R\$ 35,00;
- Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R\$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos.

A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é

A 5 caixas do tipo A.

B 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.

C 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.

D 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.

E 6 caixas do tipo B.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria plana (área das figuras planas). Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 113 – Questão 153

**Questão 153** 

Um hotel de 3 andares está sendo construído. Cada andar terá 100 quartos. Os quartos serão numerados de 100 a 399 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 160

B 157

C 130

D 120

E 60

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de sistema métrico e base decimal. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 114 – Questão 154

**Questão 154**

O fenômeno das manifestações populares de massa traz à discussão como estimar o número de pessoas presentes nesse tipo de evento. Uma metodologia usada é: no momento do ápice do evento, é feita uma foto aérea da via pública principal na área ocupada, bem como das vias afluentes que apresentem aglomerações de pessoas que acessam a via principal. A foto é sobreposta por um mapa virtual das vias, ambos na mesma escala, fazendo-se um esboço geométrico da situação. Em seguida, subdivide-se o espaço total em trechos, quantificando a densidade, da seguinte forma:

- 4 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem andando em uma mesma direção;
- 5 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem se movimentando sem deixar o local;
- 6 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem paradas.

É feito, então, o cálculo do total de pessoas, considerando os diversos trechos, e desconta-se daí 1 000 pessoas para cada carro de som fotografado.

Com essa metodologia, procederam-se aos cálculos para estimar o número de participantes na manifestação cujo esboço geométrico é dado na figura. Há três trechos na via principal:  $MN$ ,  $NO$  e  $OP$ , e um trecho numa via afluente da principal:  $QR$ .

**Legenda:**

- ← ou ↓ Andando em uma mesma direção
- ↻ Movimentando sem deixar o local
- Parado
- Carro de som

**Obs.:** a figura não está em escala (considere as medidas dadas).

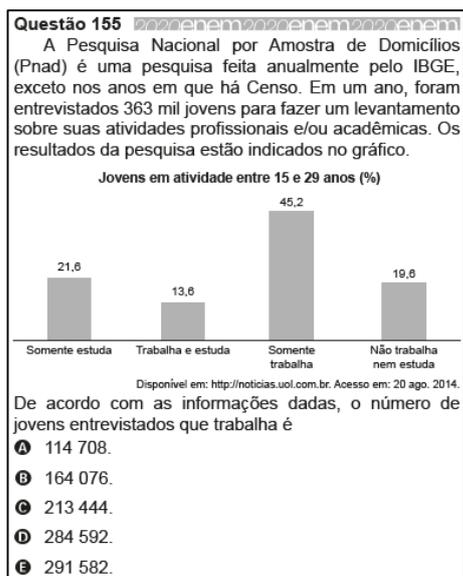
Segundo a metodologia descrita, o número estimado de pessoas presentes a essa manifestação foi igual a

**A** 110 000.  
**B** 104 000.  
**C** 93 000.  
**D** 92 000.  
**E** 87 000.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: o fenômeno das manifestações que acostumamos ver em épocas de protestos. O aluno precisará conhecer na matemática conceitos como: mediana e cálculo de probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade é o 4.

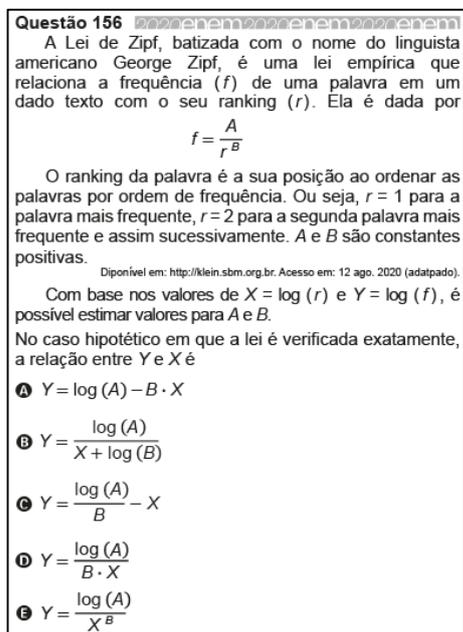
Figura 115 – Questão 155



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

o 4.

Figura 116 – Questão 156



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: a situação do emprego/desemprego entre os jovens; as pesquisas que são realizadas pelo IBGE, sua importância. O aluno precisará conhecer na matemática conceitos como: porcentagem e interpretação e gráfico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade é

A questão (o item) está “Sem Categoria”, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e nem relaciona com outras áreas do conhecimento, com outras disciplinas (interdisciplinaridade). A questão trata sobre logaritmo. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer uma interpretação de uma figura geométrica descontextualizada e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 117 – Questão 157

**Questão 157**

Enquanto um ser está vivo, a quantidade de carbono 14 nele existente não se altera. Quando ele morre, essa quantidade vai diminuindo. Sabe-se que a meia-vida do carbono 14 é de 5 730 anos, ou seja, num fóssil de um organismo que morreu há 5 730 anos haverá metade do carbono 14 que existia quando ele estava vivo. Assim, cientistas e arqueólogos usam a seguinte fórmula para saber a idade de um fóssil encontrado:  $Q(t) = Q_0 \cdot 2^{-\frac{t}{5730}}$  em que  $t$  é o tempo, medido em ano,  $Q(t)$  é a quantidade de carbono 14 medida no instante  $t$  e  $Q_0$  é a quantidade de carbono 14 no ser vivo correspondente.

Um grupo de arqueólogos, numa de suas expedições, encontrou 5 fósseis de espécies conhecidas e mediram a quantidade de carbono 14 neles existente. Na tabela temos esses valores juntamente com a quantidade de carbono 14 nas referidas espécies vivas.

| Fóssil | $Q_0$ | $Q(t)$ |
|--------|-------|--------|
| 1      | 128   | 32     |
| 2      | 256   | 8      |
| 3      | 512   | 64     |
| 4      | 1 024 | 512    |
| 5      | 2 048 | 128    |

O fóssil mais antigo encontrado nessa expedição foi

A 1.  
 B 2.  
 C 3.  
 D 4.  
 E 5.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outras áreas do conhecimento que são: Biologia; Química e Arqueologia, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas de áreas diferentes de conhecimento. O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações sobre o carbono 14 e a diferenciação de sua quantidade em seres vivos e mortos, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto de matemática função potencial. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 118 – Questão 158

**Questão 158**

Uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno é o Templo de Kukulkán, localizado na cidade de Chichén Itzá, no México. Geometricamente, esse templo pode ser representado por um tronco reto de pirâmide de base quadrada.

As quantidades de cada tipo de figura plana que formam esse tronco de pirâmide são

A 2 quadrados e 4 retângulos.  
 B 1 retângulo e 4 triângulos isósceles.  
 C 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.  
 D 1 quadrado, 3 retângulos e 2 trapézios retângulos.  
 E 2 retângulos, 2 quadrados e 2 trapézios retângulos.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outras áreas do conhecimento que são: Geografia e História, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas de áreas diferentes de conhecimento. O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações as sete maravilhas do mundo moderno, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto de matemática figuras geométricas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 119 – Questão 159

**Questão 159**

A Figura 1 apresenta uma casa e a planta do seu telhado, em que as setas indicam o sentido do escoamento da água de chuva. Um pedreiro precisa fazer a planta do escoamento da água de chuva de um telhado que tem três caídas de água, como apresentado na Figura 2.

(a) Casa (b) Planta do telhado

Figura 1

Figura 2

A figura que representa a planta do telhado da Figura 2 com o escoamento da água de chuva que o pedreiro precisa fazer é

A B C D E

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de posição e poliedros, com maior intensidade de interpretação das figuras e informações passadas. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 120 – Questão 160

**Questão 160**

Suponha que uma equipe de corrida de automóveis disponha de cinco tipos de pneu (I, II, III, IV, V), em que o fator de eficiência climática EC (índice que fornece o comportamento do pneu em uso, dependendo do clima) é apresentado:

- EC do pneu I: com chuva 6, sem chuva 3;
- EC do pneu II: com chuva 7, sem chuva -4;
- EC do pneu III: com chuva -2, sem chuva 10;
- EC do pneu IV: com chuva 2, sem chuva 8;
- EC do pneu V: com chuva -6, sem chuva 7.

O coeficiente de rendimento climático (CRC) de um pneu é calculado como a soma dos produtos dos fatores de EC, com ou sem chuva, pelas correspondentes probabilidades de se ter tais condições climáticas: ele é utilizado para determinar qual pneu deve ser selecionado para uma dada corrida, escolhendo-se o pneu que apresentar o maior CRC naquele dia. No dia de certa corrida, a probabilidade de chover era de 70% e o chefe da equipe calculou o CRC de cada um dos cinco tipos de pneu.

O pneu escolhido foi

A I.  
B II.  
C III.  
D IV.  
E V.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 121 – Questão 161

**Questão 161**

Um pé de eucalipto em idade adequada para o corte rende, em média, 20 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** 4 301  
**B** 1 500  
**C** 930  
**D** 267  
**E** 93

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de proporção e densidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 122 – Questão 162

**Questão 162**

Com o objetivo de contratar uma empresa responsável pelo serviço de atendimento ao público, os executivos de uma agência bancária realizaram uma pesquisa de satisfação envolvendo cinco empresas especializadas nesse segmento. Os procedimentos analisados (com pesos que medem sua importância para a agência) e as respectivas notas que cada empresa recebeu estão organizados no quadro.

| Procedimento                                  | Peso | Notas da empresa |   |   |   |   |
|---|------|------------------|---|---|---|---|
|   |      | X                | Y | Z | W | T |
| Rapidez no atendimento                        | 3    | 5                | 1 | 4 | 3 | 4 |
| Clareza nas informações passadas aos clientes | 5    | 1                | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Cortesia no atendimento                       | 2    | 2                | 2 | 2 | 3 | 4 |

A agência bancária contratará a empresa com a maior média ponderada das notas obtidas nos procedimentos analisados.

Após a análise dos resultados da pesquisa de satisfação, os executivos da agência bancária contrataram a empresa

**A** X.  
**B** Y.  
**C** Z.  
**D** W.  
**E** T.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de média aritmética ponderada. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 123 – Questão 163

**Questão 163**

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) |
|----------|----------------|
| Oriando  | 89             |
| Gustavo  | 86             |
| Luana    | 86             |
| Teresa   | 85             |
| Márcia   | 84             |
| Roberto  | 82             |
| Heloisa  | 75             |
| Marisa   | 75             |
| Pedro    | 75             |
| João     | 75             |
| Antônio  | 72             |
| Fernanda | 70             |

Nessas condições, a probabilidade de João 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  $\frac{1}{4}$

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: o estatuto do idoso; sua prioridade diante do Imposto de Renda; e buscar saber outros benefícios. O aluno precisará conhecer na matemática conceito como: probabilidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade é o 4.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 124 – Questão 164

**Questão 164**

No Brasil, o tempo necessário para um estudante realizar sua formação até a diplomação em um curso superior, considerando os 9 anos de ensino fundamental, os 3 anos do ensino médio e os 4 anos de graduação (tempo médio), é de 16 anos. No entanto, a realidade dos brasileiros mostra que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos é ainda muito pequeno, conforme apresentado na tabela.

| Tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| Ano da Pesquisa                                   | 1995 | 1999 | 2003 | 2007 |
| Tempo de estudo (em ano)                          | 5,2  | 5,8  | 6,4  | 7,0  |

Disponível em: [www.ibege.gov.br](http://www.ibege.gov.br). Acesso em: 19 dez. 2012 (adaptado).

Considere que o incremento no tempo de estudo, a cada período, para essas pessoas, se mantenha constante até o ano 2050, e que se pretenda chegar ao patamar de 70% do tempo necessário à obtenção do curso superior dado anteriormente.

O ano em que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos atingirá o percentual pretendido será

A 2018.

B 2023.

C 2031.

D 2035.

E 2043.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 3, dissertando uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização) e de interesse para todos os brasileiros. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão que traz uma contextualização de situação do cotidiano, porém, sem relação com outras disciplinas (áreas do conhecimento), com informações para o aluno desenvolver-se num pensamento crítico da realidade. O aluno é levado a pensar, além do assunto sequência e progressão aritmética na matemática, à situação do tempo de escolaridade de um jovem estudante no Brasil e a porcentagem real de quantos realmente conseguem concluir. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela traz uma contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea e aspectos da educação CTS, já diferenciando bastante das questões puramente tradicionais, de cálculos matemáticos sem sentido para as pessoas.

Figura 125 – Questão 165

**Questão 165**

Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18 litros. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de 50% de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por  $5 \times 10^{-2}$  mL de água.

Quanto tempo, em hora, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

A  $2 \times 10^1$

B  $1 \times 10^1$

C  $2 \times 10^{-2}$

D  $1 \times 10^{-2}$

E  $1 \times 10^{-3}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de potenciação, envolvendo também na questão regra de três e conversão de unidade. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 126 – Questão 166

**Questão 166**

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 novo quadrado, cujo lado corresponde à metade dessa base. Essa sequência de construção se repete recursivamente.

Qual é a medida do lado do centésimo quadrado construído de acordo com esse padrão?

A  $\left(\frac{1}{2}\right)^{100}$

B  $\left(\frac{1}{2}\right)^{99}$

C  $\left(\frac{1}{2}\right)^{97}$

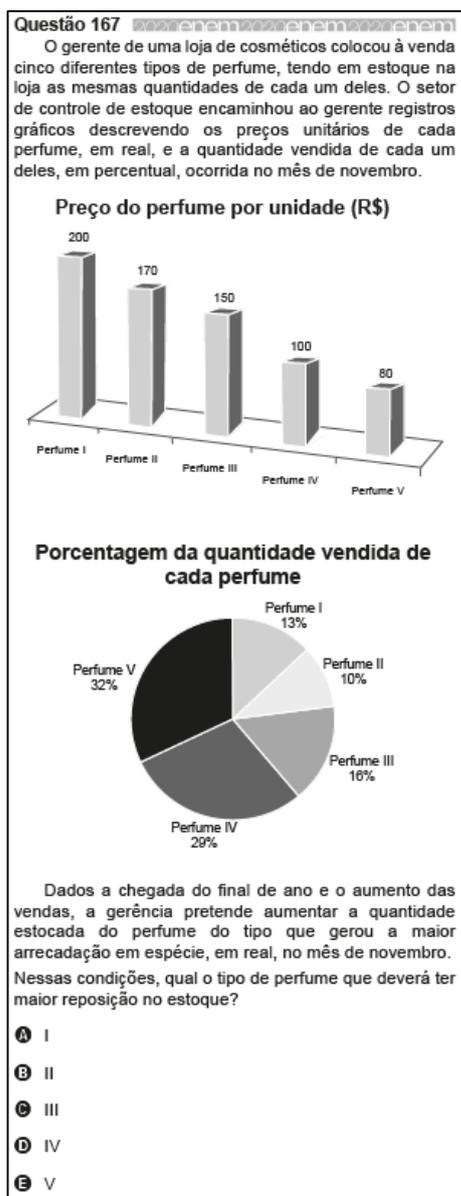
D  $\left(\frac{1}{2}\right)^{96}$

E  $\left(\frac{1}{2}\right)^{95}$

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta específica de alguma realidade que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outras áreas do conhecimento que são: Arte e História, trazendo informações gerais e de importância para o aluno se instruir. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas de áreas diferentes de conhecimento. O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações da técnica utilizada pelo artista Maurits Cornelis Escher, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. A questão envolve o assunto de matemática progressão geométrica. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 127 – Questão 167



A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de estatística e interpretação de gráficos. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 128 – Questão 168

**Questão 168**

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 25% 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**  $16R$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria espacial, especificamente cilindro. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 129 – Questão 169

**Questão 169**

A lei municipal para a edificação de casas em lotes de uma cidade determina que sejam obedecidos os seguintes critérios:

- afastamento mínimo de 4 m da rua;
- afastamento mínimo de 1 m da divisa com outro lote;
- área total construída da casa entre 40% e 50% da área total do lote.

Um construtor submeteu para aprovação na prefeitura dessa cidade uma planta com propostas para a construção de casas em seus 5 lotes. Cada lote tem área medindo 200 m<sup>2</sup>.

A imagem apresenta um esquema, sem escala, no qual estão representados os lotes, as ruas e os afastamentos considerados nos projetos entre as casas e as divisas dos lotes. As medidas indicadas no esquema estão expressas em metro.

A prefeitura aprovará apenas a planta da casa

**A** 1.  
**B** 2.  
**C** 3.  
**D** 4.  
**E** 5.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria plana (áreas das figuras planas) e interpretação. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 130 – Questão 170

**Questão 170**

Nos livros *Harry Potter*, um anagrama do nome do personagem "TOM MARVOLO RIDDLE" gerou a frase "I AM LORD VOLDEMORT".

Suponha que Harry quisesse formar todos os anagramas da frase "I AM POTTER", de tal forma que as vogais e consoantes aparecessem sempre intercaladas, e sem considerar o espaçamento entre as letras.

Nessas condições, o número de anagramas formados é dado por

**A**  $9!$

**B**  $4! 5!$

**C**  $2 \times 4! 5!$

**D**  $\frac{9!}{2}$

**E**  $\frac{4! 5!}{2}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de análise combinatória. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 131 – Questão 171

**Questão 171**

A exposição a barulhos excessivos, como os que percebemos em geral em tráfegos intensos, casas noturnas e espetáculos musicais, podem provocar insônia, estresse, infarto, perda de audição, entre outras enfermidades. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, todo e qualquer som que ultrapasse os 55 decibéis (unidade de intensidade do som) já pode ser considerado nocivo para a saúde. O gráfico foi elaborado a partir da medição do ruído produzido, durante um dia, em um canteiro de obras.

Disponível em: [www.revistaencontro.com.br](http://www.revistaencontro.com.br). Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Nesse dia, durante quantas horas o ruído esteve acima de 55 decibéis?

**A** 5

**B** 8

**C** 10

**D** 11

**E** 13

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de interpretação de gráfico. É uma questão simples e bem fácil. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 132 – Questão 172

**Questão 172** 

O técnico de um time de basquete pretende aumentar a estatura média de sua equipe de 1,93 m para, no mínimo, 1,99 m. Para tanto, dentre os 15 jogadores que fazem parte de sua equipe, irá substituir os quatro mais baixos, de estaturas: 1,78 m, 1,82 m, 1,84 m e 1,86 m. Para isso, o técnico contratou um novo jogador de 2,02 m. Os outros três jogadores que ele ainda precisa contratar devem satisfazer à sua necessidade de aumentar a média das estaturas da equipe. Ele fixará a média das estaturas para os três jogadores que ainda precisa contratar dentro do critério inicialmente estabelecido.

Qual deverá ser a média mínima das estaturas, em metro, que ele deverá fixar para o grupo de três novos jogadores que ainda irá contratar?

**A** 1,96  
**B** 1,98  
**C** 2,05  
**D** 2,06  
**E** 2,08

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de média aritmética e estatística. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

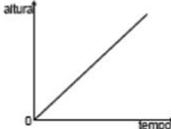
Figura 133 – Questão 173

**Questão 173** 

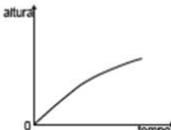
O consumo de espumantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Uma das etapas do seu processo de produção consiste no envasamento da bebida em garrafas semelhantes às da imagem. Nesse processo, a vazão do líquido no interior da garrafa é constante e cessa quando atinge o nível de envasamento.

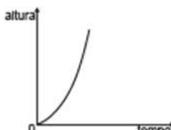


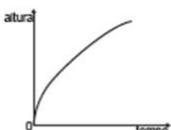
Qual esboço de gráfico melhor representa a variação da altura do líquido em função do tempo, na garrafa indicada na imagem?

**A** 

**B** 

**C** 

**D** 

**E** 

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de

interpretação de gráfico. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 134 – Questão 174

**Questão 174**

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                 | 400             |

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** 15,0  
**B** 23,5  
**C** 30,0  
**D** 70,0  
**E** 76,5

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

de conhecimento fragmentado. Contextualiza uma certa realidade apresentando uma problematização com conceitos matemáticos, fazendo uma crítica da realidade e levando o aluno a ter um pensamento crítico da realidade, da situação em que vive, por isto a questão possui grau de intensidade é o 4.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois traz uma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém não tem relacionamento qualquer com outra área do conhecimento. O aluno é levado a pensar nas situações em que vive diariamente, de elementos de sua vida cotidiana, como: orçamento familiar; responsabilidade familiar; organização pessoal e projeto de futuro. O aluno precisará conhecer na matemática conceitos como: porcentagem e juros. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela tem contribuição para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea, mesmo que seja um início apenas de reflexão, pois tem contextualização, sem qualquer aspecto da educação CTS e sem interdisciplinaridade, mas leva o aluno a ligar conhecimento e vida cotidiana, fazendo certas abstrações. Exige que o aluno saiba alguns conceitos de conhecimento matemático, mas numa perspectiva ainda

Figura 135 – Questão 175

**Questão 175**

Num recipiente com a forma de paralelepípedo reto-retângulo, colocou-se água até a altura de 8 cm e um objeto, que ficou flutuando na superfície da água.

Para retirar o objeto de dentro do recipiente, a altura da coluna de água deve ser de, pelo menos, 15 cm. Para a coluna de água chegar até essa altura, é necessário colocar dentro do recipiente bolinhas de volume igual a  $6 \text{ cm}^3$  cada, que ficarão totalmente submersas.

O número mínimo de bolinhas necessárias para que se possa retirar o objeto que flutua na água, seguindo as instruções dadas, é de

**A** 14.  
**B** 16.  
**C** 18.  
**D** 30.  
**E** 34.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria espacial, prisma. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 136 – Questão 176

**Questão 176**

Um grupo sanguíneo, ou tipo sanguíneo, baseia-se na presença ou ausência de dois antígenos, A e B, na superfície das células vermelhas do sangue. Como dois antígenos estão envolvidos, os quatro tipos sanguíneos distintos são:

- Tipo A: apenas o antígeno A está presente;
- Tipo B: apenas o antígeno B está presente;
- Tipo AB: ambos os antígenos estão presentes;
- Tipo O: nenhum dos antígenos está presente.

Disponível em: <http://saude.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2012 (adaptado).

Foram coletadas amostras de sangue de 200 pessoas e, após análise laboratorial, foi identificado que em 100 amostras está presente o antígeno A, em 110 amostras há presença do antígeno B e em 20 amostras nenhum dos antígenos está presente.

Dessas pessoas que foram submetidas à coleta de sangue, o número das que possuem o tipo sanguíneo A é igual a

**A** 30.  
**B** 60.  
**C** 70.  
**D** 90.  
**E** 100.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

conhecimento.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Biologia. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Biologia) de áreas diferentes de conhecimento (Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias). O aluno é levado a pensar apenas sobre as informações de grupo sanguíneo, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre operações com conjuntos, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Biologia, sobre informações de grupos sanguíneos. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do

Figura 137 – Questão 177

**Questão 177**

Antônio, Joaquim e José são sócios de uma empresa cujo capital é dividido, entre os três, em partes proporcionais a: 4, 6 e 6, respectivamente. Com a intenção de igualar a participação dos três sócios no capital da empresa, Antônio pretende adquirir uma fração do capital de cada um dos outros dois sócios.

A fração do capital de cada sócio que Antônio deverá adquirir é

**A**  $\frac{1}{2}$   
**B**  $\frac{1}{3}$   
**C**  $\frac{1}{9}$   
**D**  $\frac{2}{3}$   
**E**  $\frac{4}{3}$

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de razão, proporção e regra de três. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

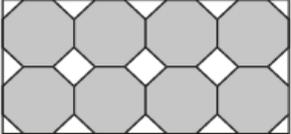
Figura 138 – Questão 178

**Questão 178** 

Azulejo designa peça de cerâmica vitrificada e/ou esmaltada usada, sobretudo, no revestimento de paredes. A origem das técnicas de fabricação de azulejos é oriental, mas sua expansão pela Europa traz consigo uma diversificação de estilos, padrões e usos, que podem ser decorativos, utilitários e arquitetônicos.

Disponível em: [www.ilaucultural.org.br](http://www.ilaucultural.org.br). Acesso em: 31 Jul. 2012.

Azulejos no formato de octógonos regulares serão utilizados para cobrir um painel retangular conforme ilustrado na figura.



Entre os octógonos e na borda lateral dessa área, será necessária a colocação de 15 azulejos de outros formatos para preencher os 15 espaços em branco do painel. Uma loja oferece azulejos nos seguintes formatos:

- 1 – Triângulo retângulo isósceles;
- 2 – Triângulo equilátero;
- 3 – Quadrado.

Os azulejos necessários para o devido preenchimento das áreas em branco desse painel são os de formato

A 1.

B 3.

C 1 e 2.

D 1 e 3.

E 2 e 3.

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria plana, polígonos. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

Figura 139 – Questão 179

**Questão 179**

No período de fim de ano, o síndico de um condomínio resolveu colocar, em um poste, uma iluminação natalina em formato de cone, lembrando uma árvore de Natal, conforme as figuras 1 e 2.

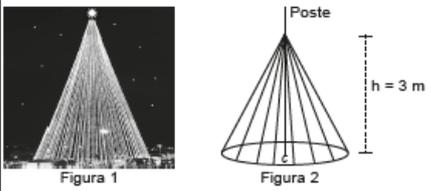


Figura 1

Figura 2

A árvore deverá ser feita colocando-se mangueiras de iluminação, consideradas segmentos de reta de mesmo comprimento, a partir de um ponto situado a 3 m de altura no poste até um ponto de uma circunferência de fixação, no chão, de tal forma que esta fique dividida em 20 arcos iguais. O poste está fixado no ponto C (centro da circunferência) perpendicularmente ao plano do chão.

Para economizar, ele utilizará mangueiras de iluminação aproveitadas de anos anteriores, que juntas totalizaram pouco mais de 100 m de comprimento, dos quais ele decide usar exatamente 100 m e deixar o restante como reserva.

Para que ele atinja seu objetivo, o raio, em metro, da circunferência deverá ser de

A 4,00.

B 4,87.

C 5,00.

D 5,83.

E 6,26.

10

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

A questão (o item) se enquadra na categoria 1, pois contextualiza uma certa realidade sem apresentar problematização utilizando de conceitos matemáticos, sem fazer uma crítica da realidade e sem levar o aluno a um pensamento crítico da realidade e não tem relacionamento direto com outra área do conhecimento. Na categoria a questão possui grau de intensidade número 2. A questão trata de geometria espacial (cone) e teorema de Pitágoras. Neste quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos propostos, sem qualquer esforço interdisciplinar e sem aspectos da educação CTS, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Figura 140 – Questão 180

**Questão 180**

Pergolado é o nome que se dá a um tipo de cobertura projetada por arquitetos, comumente em praças e jardins, para criar um ambiente para pessoas ou plantas, no qual há uma quebra da quantidade de luz, dependendo da posição do sol. É feito como um estrado de vigas iguais, postas paralelas e perfeitamente em fila, como ilustra a figura.

Um arquiteto projeta um pergolado com vãos de 30 cm de distância entre suas vigas, de modo que, no solstício de verão, a trajetória do sol durante o dia seja realizada num plano perpendicular à direção das vigas, e que o sol da tarde, no momento em que seus raios fizerem  $30^\circ$  com a posição a pino, gere a metade da luz que passa no pergolado ao meio-dia.

Para atender à proposta do projeto elaborado pelo arquiteto, as vigas do pergolado devem ser construídas de maneira que a altura, em centímetro, seja a mais próxima possível de

**A** 9.  
**B** 15.  
**C** 26.  
**D** 52.  
**E** 60.

A questão (o item) se enquadra na categoria 2, pois não traz nenhuma situação-problema concreta que se refere ao contexto do aluno (contextualização), porém relaciona com outra área do conhecimento que é a Arquitetura/Urbanismo. O grau de intensidade da categoria é o 2, pois é uma questão de informações de várias disciplinas (Matemática e Arquitetura/Urbanismo) de áreas diferentes de conhecimento. O aluno é levado a pensar nas informações de um pergolado num urbanismo/arquitetura, porém, sem qualquer reflexão dos elementos que constituem uma interdisciplinaridade que o leve a um pensamento crítico. O aluno apenas precisa saber sobre triângulos e seus pontos notáveis, razões trigonométricas, ou seja, apenas um conhecimento matemático, sem contextualização e sem precisar pensar de forma interdisciplinar, a não ser pelas informações de Arquitetura/Urbanismo. No quadro de informações analisadas nesta questão é perceptível que ela não contribui para a formação do aluno em relação à cidadania contemporânea ou qualquer aspecto da educação CTS. Apenas exige que o aluno saiba fazer cálculo descontextualizado e sem qualquer esforço interdisciplinar, mais numa perspectiva fragmentada do conhecimento.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021c).

## ANEXO A – Matriz de Referência Enem (Eixos Cognitivos)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA

### MATRIZ DE REFERÊNCIA ENEM

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

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

## ANEXO B – Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias

### Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias

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

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

**H2** - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

**H3** - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

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

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

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

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

**H7** - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

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

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

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

**H10** - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

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

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

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

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

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

**H15** - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

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

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

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

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

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

**H20** - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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