

**CADERNO DE QUESTÕES – FORMA 1**

**Siga atentamente as instruções a seguir:**

- 1) Responda às questões do caderno de questões de acordo com a orientação em cada cabeçalho.
- 2) Ao receber a prova, verifique se você recebeu:
  - a) O caderno de questões, contendo um (01) texto e dez (10) questões objetivas;
  - b) A Folha de Respostas, contendo dez (10) lacunas a serem preenchidas com as respostas das questões.
- 3) As questões devem ser respondidas na Folha de Respostas, com caneta esferográfica azul ou preta.
- 4) Este exame possui uma duração máxima de duas (02) horas e trinta (30) minutos, sem prorrogação.
- 5) Não é permitido ao candidato fazer uso de nenhum dispositivo eletrônico durante a realização desta avaliação.
- 6) É permitida a consulta a um dicionário bilíngue (português-inglês/inglês-português) durante a realização do exame.
- 7) Todo o material necessário para realização da avaliação (lápiz, borracha, caneta, dicionário) é de responsabilidade de cada candidato.
- 8) Anotações no caderno de questões são permitidas; porém, apenas respostas na Folha de Respostas serão consideradas.
- 9) Questões rasuradas na Folha de Respostas serão consideradas NULAS e não receberão pontuação.
- 10) A parte inferior da Folha de Respostas, o Gabarito do Candidato, pode ser preenchido, destacado e levado com o candidato ao final do exame.
- 11) Ao final da prova, assine o Caderno de Questões e a Folha de Respostas nas áreas indicadas e entregue os dois ao responsável identificado na sala.

Entendo e estou de acordo com as orientações acima, e me responsabilizo pelo cumprimento das mesmas:

Assinatura do candidato:

--

## Responda às questões de 1 a 10 com base no texto a seguir:

### Indonesia earthquake: how scrap tires could stop buildings collapsing

1 At the time of writing, 436 people have died following an earthquake in the Indonesian island of Lombok.  
2 A further 2,500 people have been hospitalized with serious injuries and over 270,000 people have been  
3 displaced.

4 Earthquakes are one of the deadliest natural disasters, accounting for just 7.5% of such events between  
5 1994 and 2013 but causing 37% of deaths. And, as with all natural disasters, it isn't the countries that suffer  
6 the most earthquakes that see the biggest losses. Instead, the number of people who die in an earthquake  
7 is related to how developed the country is.

8 In Lombok, as in Nepal in 2015, many deaths were caused by the widespread collapse of local rickety houses  
9 incapable of withstanding the numerous aftershocks. More generally, low quality buildings and inadequate  
10 town planning are the two main reasons why seismic events are more destructive in developing countries.

11 In response to this issue, my colleagues and I are working on a way to create cheap building foundations  
12 that are better at absorbing seismic energy and so can prevent structures from collapsing during an  
13 earthquake. And the key ingredient of these foundations is rubber from scrap tires, which are otherwise  
14 very difficult to safely dispose of and are largely sent to landfill or burnt, releasing large amounts of carbon  
15 dioxide and toxic gases containing heavy metals.

16 Rubber-soil mixture: Previous attempts to protect buildings from earthquakes by altering **their** foundations  
17 have shown promising results. For example, a recently developed underground vibrating barrier can reduce  
18 between 40% and 80% of surface ground motion. But the vast majority of these sophisticated isolation  
19 methods are expensive and very hard to install under existing buildings.

20 Our alternative is to create foundations made from local soil mixed with some of the 15m tons of scrap tire  
21 produced annually. This rubber-soil mixture can reduce the effect of seismic vibrations on the buildings on  
22 top of them. It could be easily retrofitted to existing buildings at low cost, making it **particularly** suitable for  
23 developing countries.

24 Several investigations have shown that introducing rubber particles into the soil can increase the amount  
25 of energy it dissipates. The earthquake causes the rubber to deform, absorbing the energy of the vibrations  
26 in a similar **way** to how the outside of a car crumples in a crash to protect the people inside it. The stiffness  
27 of the sand particles in the soil and the friction between them helps maintain the consistency of the mixture.

28 My colleagues and I have shown that introducing rubber-soil mixture can also change the natural frequency  
29 of the soil foundation and how it interacts with the structure above it. **This** could help avoid a well-known  
30 resonance phenomenon that occurs when the seismic force has a similar frequency to **that** of the natural  
31 vibration of the building. If the vibrations match they will accentuate each other, dramatically amplifying  
32 the shake of the earthquake and causing the structure to collapse, as happened in the famous case of the  
33 Tacoma Narrows bridge in 1940. Introducing a rubber-soil mixture can offset the vibrations so this doesn't  
34 happen.

35 A promising future: The key to making this technology work is finding the optimum percentage of rubber  
36 to use. Our preliminary calculations echo other investigations, indicating that a layer of rubber-soil mixture  
37 between one and five meters thick beneath a building would reduce the maximum horizontal acceleration  
38 force of an earthquake by between 50% and 70%. This is the most destructive element of an earthquake  
39 for residential buildings.

40 We are now studying how different shaped rubber-soil mixture foundations could make the system more  
41 efficient, and how it is affected by different types of earthquake. Part of the challenge with this research is

42 testing the system. We build small-scale table models to try to understand how the system works and assess  
43 the accuracy of computer simulations. But testing it in the real world requires an actual earthquake, and  
44 it's almost impossible to know exactly when and where one will strike.

45 There are ways of testing it through large scale experiments, which involve creating full-size model buildings  
46 and shaking them to simulate the force from recorded real earthquakes. But this needs funding from big  
47 institutions or companies. Then it is just a question of trying the solution on a real building by convincing  
48 the property owners that it's worthwhile.

Fonte: Adaptado de "Indonesia earthquake: how scrap tyres could stop buildings collapsing". Disponível em:  
<http://theconversation.com/indonesia-earthquake-how-scrap-tyres-could-stop-buildings-collapsing-101499>. <Acesso em  
12-fev 2020>

**Referente ao texto, responda às questões abaixo, selecionando apenas UMA (01) alternativa correta para cada questão:**

1. De acordo com o segundo parágrafo (linhas 4 à 7):

- a) As maiores perdas, num terremoto, são das pessoas que vivem em países desenvolvidos
- b) O número de pessoas que morrem num terremoto é relacionado ao desenvolvimento do país
- c) O número de países desenvolvidos em áreas afetadas por terremotos influencia o número de mortos
- d) Em qualquer desastre natural, não são os países que sofrem as maiores perdas
- e) O número de países afetados por terremotos é relacionado ao número de mortos

2. De acordo com o terceiro parágrafo (linhas 8 à 10), quais são as duas principais razões para que eventos sísmicos sejam mais devastadores em países em desenvolvimento?

- a) A baixa qualidade dos serviços de emergência e os planos inadequados das cidades de resposta à desastres
- b) A inadequação dos prédios à realidade dos terremotos e as razões pelas quais os eventos sísmicos não são estudados
- c) O colapso generalizado de locais que deveriam servir de abrigo em situações de emergência e o planejamento inadequado das cidades
- d) A incapacidade dos abrigos de lidarem com os numerosos eventos e a baixa qualidade das construções
- e) A baixa qualidade das construções e planejamento inadequado das cidades

3. No quarto parágrafo (linhas 11 à 15), o autor afirma que ele e seus colegas estão estudando maneiras de produzir fundações baratas que absorvam energia sísmica e impeçam a queda das estruturas durante um terremoto. Sobre o ingrediente chave dessa mistura, é correto afirmar:

- a) É possível obter esse ingrediente de maneira fácil, pois ele é descartado em grandes quantidades
- b) Há dificuldade em se obter esse material, pois ele é amplamente enviado a aterros, ou então, queimado
- c) A borracha de pneus é difícil de se obter com segurança
- d) Pneus velhos são difíceis de serem descartados de forma segura
- e) O problema do uso desse ingrediente é a liberação de dióxido de carbono e gases tóxicos

4. No trecho “*Previous attempts to protect buildings from earthquakes by altering **their** foundations have shown promising results.*”, a palavra **their** (linha 16) se refere:

- a) Aos edifícios a serem protegidos
- b) Às fundações dos edifícios
- c) Às tentativas anteriores
- d) Aos terremotos
- e) Aos resultados promissores

5. Selecione a opção que indica possíveis traduções para as expressões **particularly** (linha 22) e **way** (linha 26) que não alteram o sentido original do texto:

- a) particular – modo
- b) particularmente – trilha
- c) especialmente – forma
- d) especialmente – rumo
- e) particulares – modo

6. Considere essas afirmações referentes ao texto:

- I. Introduzir uma mistura de borracha e solo pode alterar a frequência natural das fundações, fazendo com que elas entrem em ressonância com os terremotos
- II. Quando dois terremotos de força sísmica similar se encontram, suas frequências se atenuam
- III. O caso da ponte Tacoma Narrows, de 1940, é um exemplo de atenuação de vibrações através da inserção da mistura de borracha e solo

É correto afirmar que:

- a) Apenas a alternativa I está correta
- b) As alternativas I e II estão corretas
- c) As alternativas II e III estão corretas
- d) Apenas a alternativa III está correta
- e) Nenhuma das alternativas está correta

7. As expressões **this** (linha 29) e **that** (linha 30) podem ser traduzidas, sem prejudicar a compreensão do texto, como:

- a) isso - àquela
- b) este - aquele
- c) estes - aqueles
- d) este - àquela
- e) isto - aquilo

8. Considere o seguinte trecho do texto:

*“Our preliminary calculations echo other investigations, indicating that a layer of rubber-soil mixture between one and five meters thick beneath a building would reduce the maximum horizontal acceleration force of an earthquake by between 50% and 70%.”* (linhas 36 à 38)

Qual das afirmações abaixo é verdadeira?

- a) Os cálculos preliminares se opõem a outras investigações, que indicavam que o material deve ser introduzido entre um e cinco metros de profundidade
- b) Os cálculos preliminares referentes à espessura da camada de material condizem com outros estudos
- c) A força de aceleração horizontal máxima de um terremoto é entre 50 e 70% da sua força máxima
- d) Terremotos que afetam camadas entre um e cinco metros de profundidade possuem força de aceleração máxima
- e) Outras investigações não realizaram cálculos preliminares referentes à espessura do material a ser introduzido

9. De acordo com o texto, o que é correto afirmar referente aos testes desse material?

- a) Os autores conseguiram fundos para seu projeto através de testes no mundo real
- b) Testes em modelos de pequena escala são melhores para entender o sistema e comparar os resultados com as simulações de computador
- c) É quase impossível realizar testes no mundo real por causa da falta de precisão dos computadores
- d) Testes em grande escala ainda não foram feitos, pois requerem fundos de grandes instituições ou empresas
- e) Os resultados do último teste feito por uma grande instituição foram parecidos com os de terremotos reais

10. A ideia principal do autor da pesquisa é demonstrar que:

- a) A preocupação em utilizar materiais baratos faz com que a construção civil em países em desenvolvimento seja precária
- b) O planejamento urbano das cidades em países afetados por terremotos é essencial para mitigar os danos causados por esses desastres
- c) Uma mistura de borracha de pneu e solo pode minimizar o impacto dos terremotos nas edificações
- d) Os danos causados por terremotos em grandes cidades foram a inspiração para a criação desse projeto
- e) Independentemente dos valores investidos, é preciso utilizar as tecnologias e conhecimentos disponíveis para mitigar os danos causados por terremotos