

A MATEMÁTICA ESTÁ POR TRÁS DO GPS E DA NAVEGAÇÃO MODERNA

AUTOR/A DO CENÁRIO PEDAGÓGICO:

ANA ISABEL WAŞ-MARTINS

GRAVAÇÃO:

GILDA MACHADO

REVISÃO:

MARINA AYUMI IZAKI GÓMEZ, NATALIA CZOPEK, IVA SVOBODOVÁ

NÍVEL QCER:

B2

ÁREA:

MATEMÁTICA

DURAÇÃO:

60 minutos

MATERIAIS DIDÁTICOS:

1x Áudio (duração 00:06:31 minutos)

<https://medial.phil.muni.cz/Play/26268#!>

15 exercícios (60-90 MINUTOS)

OBJETIVO:

O objetivo deste REA é trabalhar com o texto informativo **A matemática está por trás do GPS e da navegação moderna e** apresentar vários tipos de atividades que visam refletir sobre temas relacionados com a disciplina da Matemática

Com base neste texto, visamos desenvolver a competência linguística do aluno de forma complexa, em particular, a nível gramatical, sendo as atividades propostas destinadas ao uso correto de numerais, preposições, tempo e modo verbais, e à ortografia dos numerais. A gravação áudio potencializa, igualmente, a competência fonética, na qual se baseia a perceção de texto gravado, e a competência textual, reforçada pelo exercício destinado à verificação da veracidade informacional. Os exercícios lexicais e semânticos consistem na aplicação de terminologia especializada, inclusive os símbolos e na descrição do significado contextual, inclusive em expressões idiomáticas. Ao mesmo tempo, todas as partes elaboradas contribuem para desenvolver a competência geral reforçada ainda por meio de temas abertos a serem aproveitados de acordo com as necessidades do aluno ou do professor.

COMPETÊNCIAS:

Competência **comunicativa gramatical**, fonética, lexical e textual
Competência geral

CAPACIDADES

Perceção de um texto áudio ou vídeo gravado.
Verificação de veracidade informacional.
Transitividade verbal e o uso correto de preposições.
Ortografia portuguesa.
Escritura de numerais por extenso.
Tempos e modos verbais
Derivação lexical.
Descrição de significado nocional e expressivo.
Uso dos numerais no sentido figurativo
Aquisição de vocabulário especializado.
Trabalho com dicionários em linha.
Desenvolvimento de temas abertos.

ATIVIDADES

I. Ouça o texto áudio ou veja o vídeo intitulado “A matemática está por trás do GPS e da navegação moderna ” e tente perceber o seu conteúdo.

ACESSO:

<https://medial.phil.muni.cz/Play/26268#!>

(duração: 00:06:31 minutos)

II. Agora leia o texto “A matemática está por trás do GPS e da navegação moderna ” e procure esclarecer aquelas partes que não tenha percebido no exercício anterior.

A matemática está por trás do GPS e da navegação moderna

A posição de pessoas e objetos na superfície terrestre é dada por dois números, ambos medidos em graus. A latitude, que varia de 90° norte (no polo norte) a 90° graus sul (no polo sul), descreve a posição relativa ao equador. Já a longitude, que varia de 180° leste a 180° oeste, informa a posição em relação a um certo meridiano de referência. A escolha desse meridiano é arbitrária. Atualmente usamos o do observatório de Greenwich, em Londres, mas a primeira pessoa que representou linhas de latitude e longitude num mapa, o matemático e astrónomo greco-romano Ptolomeu (século 2º), preferia o meridiano das Ilhas Felizes, atual arquipélago da Madeira. A latitude é fácil de calcular a partir da altura, com relação ao horizonte, de certas estrelas e constelações (estrela Polar, Cruzeiro do Sul) ou do próprio sol ao meio dia. Instrumentos de medição criados na antiguidade, tais como o astrolábio, foram aperfeiçoados pelos portugueses e outros navegadores, de tal forma que, ao final do século 16, o cálculo da latitude já se tinha tornado preciso e rotineiro. A longitude é um problema muito mais delicado. Embora fosse possível determiná-la a partir de fenómenos astronómicos, tais como os eclipses das luas de Júpiter, tais observações eram muito difíceis sobre um navio em movimento. Assim, a longitude continuou a ser estimada ao calhas, com graves prejuízos para a navegação. Claro que foram propostas muitas soluções, tanto inovadoras quanto ineficazes. No livro “A ilha do dia anterior”, o escritor italiano Umberto Eco (1932 – 2016) descreve uma das mais criativas, e mais cruéis. Um cão ferido era embarcado no navio. A faca que causara o ferimento ficava em terra e, todo dia ao meio-dia, era colocada no fogo. De acordo com as teorias do diplomata inglês Sir Kenelm Digby (1603 – 1665), arma e ferida permaneciam ligadas por uma “simpatia”: o fogo na faca causaria instantaneamente uma dor horrível no cão, mesmo longe. Pelos ganidos do bicho, os tripulantes do navio saberiam que era meio-dia no porto de partida, e com essa informação ficaria fácil calcular a longitude da embarcação. Só não podiam deixar que a ferida cicatrizasse, reavivando-a sempre que necessário. Pobres animais, vítimas das superstições de Sir Kenelm e seus seguidores... Dado o enorme interesse económico, não é surpresa que tenham sido dedicados grandes esforços para resolver o problema da longitude. Nações de navegadores, como Portugal, Espanha e Países Baixos, ofereceram recompensas pela solução, mas esses prémios nunca foram concedidos. Mais tarde, a França criaria um centro de pesquisa especificamente dedicado ao tema, o Bureau des Longitudes, que existe até hoje. Em 1714, foi a vez de o parlamento inglês aprovar a famosa Lei da Longitude: “a descoberta da longitude é de tal importância para a Grã-Bretanha, para a segurança da sua marinha de guerra e da sua frota mercante que [...] será criado um Prémio da Longitude para a pessoa ou pessoas que descubram a longitude”. O principal vencedor foi o inglês John Harrison (1693 – 1776), o qual construiu um relógio portátil, que funcionava bem mesmo sobre uma embarcação no mar. A partir daí os navios tinham como saber a qualquer momento a hora no porto de partida (sem precisar de torturar animais!), o que bastava para obter a longitude.

Harrison conseguiu outra façanha: receber o dinheiro do prémio, embora só após quatro décadas de intrigas e disputas legais com as autoridades. Tudo isto ficou obsoleto com o aparecimento do GPS (global positioning system, ou sistema global de localização). Criado inicialmente pelas forças armadas dos Estados Unidos, com objetivos militares, o GPS colocou a navegação ao alcance de todos, no mar, em terra e no ar, tornando-se uma das aplicações mais incríveis da matemática no dia a dia.

(adaptado de: <https://impa.br/noticias/a-matematica-esta-por-tras-do-gps-e-da-navegacao-moderna/>)

III. Depois de ouvir o áudio ou ver o vídeo, escolha a opção Verdadeiro ou Falso

1. A longitude não pode ser medida a partir de qualquer meridiano V/F
2. O cálculo da latitude foi mais difícil de encontrar do que o da longitude. V/F
3. Houve algumas tentativas bizarras para determinar a longitude V/F
4. É possível determinar a latitude apenas através da observação da lua V/F
5. John Harrison descobriu a forma de calcular a longitude através de um relógio. V/F
6. Após a sua descoberta, Harrison recebeu de imediato o valor do Prémio da longitude V/F

IV. Complete as frases de forma lógica de acordo com o texto.

1. Hoje em dia, o observatório de Greenwich _____.
2. O primeiro _____ foi Ptolomeu.
3. O Prémio da Longitude surgiu porque era importante _____.
4. Embora Portugal, Espanha e os Países Baixos _____, nunca galardoaram ninguém.

V. Encontre no texto as palavras que correspondem às seguintes definições.

1	Espaço que separa um ponto de outro. Distância angular, medida de 0 a 180 graus, de um ponto da Terra a um meridiano, para este ou para oeste (s.fem.)
2	Início da análise de algo. Largada, ponto do qual se parte para chegar a determinado local.
3	[Geografia] Distância de um ponto ao equador. [Astrologia] Distância de um astro à eclíptica. [Por extensão] Clima, região (s.fem.)
4	Determinar pelo cálculo. Contar, avaliar. Presumir, conjecturar.

	(v.)
5	Estrutura ou construção destinada a flutuar e deslocar-se sobre a água, geralmente transportando pessoas ou carga. (s.fem.)
6	Que não é regulado por lei ou praxe, mas só depende do critério ou vontade / Que é facultativo, opcional, não é obrigatório (adj.)
7	Instrumento náutico antigo, circular, usado para avaliar a posição dos astros e a sua altura acima do horizonte. (s. masc.)

VI. Encontre no texto as palavras que correspondem às seguintes definições.

Nome	Verbo	Adjetivo
número		
		navegável, navegado
	obter	
aplicação		
		mensurável, medido
	graduar	

VII. Use algumas palavras da tabela acima (ex. II) nas seguintes frases

1. Para procedermos à _____ deste armário, é necessário verificar o comprimento, a largura e a altura.
2. No dia da cerimónia estava muito frio, apenas 3 _____ positivos.
3. Vou _____ três possíveis catástrofes em Portugal: a primeira é um incêndio, a segunda um sismo e a terceira um maremoto.
4. Para comandar um barco é necessário conhecer-se as regras de _____ .
5. Os cientistas criam muitas teorias, mas nem todas são _____ na prática.
6. Depois do Erasmus, os resultados _____ no país estrangeiro são normalmente reconhecidos pela universidade de origem.

VIII. A que contas/equações matemáticas se referem os seguintes casos?

Conta / Equação	Escreva as equações por extenso:	É uma ...
1. $1435 + 673 = 2108$	Mil quatrocentos e trinta e cinco mais seiscentos e setenta e três equivale a (dá / é) dois mil e oito.	A.
2. $528 \times 160 = 84\,480$		B.
3. $318 - 25 = 293$		C.
4. $350 : 4 = 87,5$		D. adição / soma

1. **D** / 2. _____ / 3. _____ / 4. _____

IX. Transforme os seguintes numerais cardinais em ordinais, multiplicativos e fracionários:

Cardinal	Ordinal	Multiplicativo	Fracionário
Dois			
Três			
Quatro			
Cinco			

X. Preencha as lacunas com alguns termos da tabela do exercício anterior:

- O meu cão come três vezes mais do que o cão da minha colega, ou seja, come o _____.
- O meu tio tem um terreno 500 m^2 . O seu desejo é deixá-lo como herança aos cinco sobrinhos. Eu fico com um _____, ou seja, com 100 m^2 .
- A maçã foi cortada ao meio e cada um de nós ficou com _____.
- É frustrante ficar numa competição em _____ porque já não se tem um lugar no pódio.
- No rés-do-chão há uma padaria e eu moro dois andares acima, no _____ andar.

XI. Coloque as seguintes expressões idiomáticas com numerais nas frases adequadas (poderá ter de alterar o tempo verbal):

1. Perdido por cem, perdido por mil	<ul style="list-style-type: none"> Nem queiras saber o que aconteceu na festa. <u>Foi uma confusão</u> / = _____ quando o organizador percebeu que lhe tinham roubado o Mercedes.
2. Ser sete cães a um osso	<ul style="list-style-type: none"> Na reunião de ontem não foi possível tomar decisões porque havia <u>um número insuficiente de pessoas.</u> / = _____
3. Ser um 31	<ul style="list-style-type: none"> Posso ir contigo e o João ao cinema? – Desculpa Toninho, mas <u>preferimos ir só nós os dois.</u> / = _____
4. À terceira é de vez	<ul style="list-style-type: none"> Nem vale a pena tentares concorrer a um emprego naquela empresa. <u>Há demasiados candidatos para o número de vagas disponíveis.</u> / = _____
5. Um é pouco, dois é bom, três é demais	<ul style="list-style-type: none"> Não queres mais um shot? – Está bem, <u>para quem já bebeu seis copos, não faz grande diferença beber mais um.</u> / = _____
6. Meia dúzia de gatos pingados	<ul style="list-style-type: none"> Depois de duas tentativas de golo falhadas, <u>Ronaldo conseguiu finalmente marcar.</u> / = _____

XII. Preencha o texto lacunar com as palavras adequadas. Modifique as formas verbais, se necessário

Planos / como / sonho / resposta / aproximar / encarar / guiar / consolidar / gostar / semestre

“Sempre _____ (1.) de Matemática, mas foi uma paixão mais antiga, a Física, que me _____ (2.) da Matemática. Até então _____ (3.) a Matemática como uma ferramenta poderosa para resolver problemas das outras ciências. Foi por altura do meu 11º ano que passei a encarar a Matemática _____ (4.) uma ciência autónoma. Mais até: como a “mãe” das outras ciências, pois sem ela as outras não poderiam avançar. Foi então que me fascinei pelo estudo aprofundado dos problemas aos quais ela tenta dar _____ (5.)”, revela o estudante da FEUP. Os ramos de Eletrónica e de Telecomunicações são os que mais fascinam o estudante da FEUP, que dedica cerca de duas horas para os estudos, mas “depende dos dias e das alturas. “Não me _____ (6.) por tempo de estudo, mas antes pela sua rentabilidade. Procuo, simplesmente, estudar os assuntos dados após cada aula em casa, resolver exercícios que

aprofundem e _____ (7.) a teoria estudada, e evitar deixar ‘acumular’ matérias. Desta forma, o estudo durante a época de exames e para os testes a meio do _____ (8.) é muito menos volumoso e mais relaxado”, afirma. Para o futuro, já há alguns _____ (9.) traçados, como seguir pela área da investigação e desenvolvimento, numa universidade ou numa empresa privada. “Agrada-me a ideia de inventar nova tecnologia e de melhorar aquela que já existe. Seria também um _____ (10.) poder ter a oportunidade de cooperar na Agência Espacial Europeia (ESA) ou no CERN”, destaca José Fonseca. (adaptado de: <https://noticias.up.pt/estudante-da-feup-e-um-dos-talentos-em-matematica/>)

XIII. Preencha os espaços com as preposições adequadas::

“_____ (1.) Lisboa _____ (2.) os Trópicos” é uma exposição organizada _____ (3.) Colégio Tropical (CTROP) da Universidade _____ (4.) Lisboa, que vai ganhando a sua vida _____ (5.) base _____ (6.) experiências sensoriais _____ (7.) investigadores _____ (8.) Universidade _____ (9.) Lisboa, que _____ (10.) prol da investigação e _____ (11.) conhecimento, atravessaram continentes. Segundo o CTROP, esta exposição traduz uma ligação íntima _____ (12.) África, Ásia e América do Sul.

(adaptado de: <https://www.lettras.ulisboa.pt/pt/noticias>)

XIV. Aprenda o vocabulário não conhecido, traduza-o para a sua língua materna e complete o glossário conforme a necessidade.

PORTUGUÊS	INGLÊS	Língua materna
n. quociente	quotient	
n. incógnita	equation / unknowns	
n. ápice	apex	
n. base	base	
adj. (número) ímpar	odd (number)	
n. trapézio	trapezium, trapezoid / trapeze (circus)	
n. rombo	rhombus	
n. paralela	parallel / circle of latitude	
n. atividade paralela	sideline	
n. / adj. infinito	infinity (adj. infinite)	
n. hipotenusa	hypotenuse	
n. números primos	prime numbers	
n. reta	straight line	
n. curva	curve	
n. círculo	circle	
n. / adj. perpendicular	perpendicular	

n. poliedro	polyhedron	
n. bissetriz	bisection	
n. secante	trigonometric or angle functions	
n. cone	cone	
n. máximo divisor comum (MDC)	greatest common divisor (GCD)	
n. mínimo múltiplo (denominador) comum (MMC)	lowest common denominator (LCD)	
n. triângulo (amoroso)	(love) triangle	
n. fração	fraction	

XV. Temas abertos

- I. **Assista ao vídeo “O Homem que calculava”** https://www.youtube.com/watch?v=XdSmQ_kBn6I e faça um resumo da história, ressaltando as soluções encontradas para os dois problemas matemáticos.
- II. **É possível fazer poesia com a matemática? Leia o texto “Poesia matemática” de Millôr Fernandes, expresse a sua opinião e preencha o glossário na sua língua com os termos matemáticos** <http://www.mat.uc.pt/~nep09/AniMat7.%20Marco/Poema.pdf>
- III. **Sente-se stressado com a matemática? Leia o texto em** <https://ciekawe.org/2017/04/05/matematyka-cie-denerwuje-masz-to-w-genach/>, **discuta o tema com os colegas e traduza-o para a língua portuguesa.**

Outras fontes recomendadas:

Código de redação interinstitucional: <https://publications.europa.eu/code/pt/pt-4100900pt.htm>

Quantificadores: <https://alfabeto.pt/as-palavras/quantificadores-numerais/>

Numerais fracionários: <https://www.normaculta.com.br/numerais-fracionarios/>

Papel da matemática no turismo sustentável: <https://www.youtube.com/watch?v=EFQyi3Eum7g>

SOLUÇÃO

I. TEXTO TRANSCRITO

II. TEXTO TRANSCRITO

III. 1. F / 2. F / 3. V / 4. F / 5. V / 6. F

IV.

1. Hoje em dia, o observatório de Greenwich é usado para medir a longitude.
2. O primeiro matemático-astrónomo a representar linhas de latitude e longitude num mapa foi Ptolomeu.
3. O Prémio da Longitude surgiu porque era importante para a segurança da marinha de guerra e da frota mercante britânicas.
4. Embora Portugal, Espanha e os Países Baixos tenham oferecido/ tivessem oferecido recompensas para resolver o problema da longitude, nunca galardoaram ninguém.

V. 1 calcular, 2 embarcação, 3 arbitrário, 4 astrolábio, 5 longitude, 6 latitude, 7 ponto de partida

VI.

Nome	Verbo	Adjetivo
número	numerar, enumerar	numeroso
navegação	navegar	navegável, navegado
obtenção	obter	obtido
aplicação	aplicar	aplicável
medição	medir	mensurável, medido
grau	graduar	graduado

VII.

1. Para procedermos à medição deste armário, é necessário verificar o comprimento, a largura e a altura.
2. No dia da cerimónia estava muito frio, apenas 3 graus positivos.
3. Vou enumerar três possíveis catástrofes em Portugal: a primeira é um incêndio, a segunda um sismo e a terceira um maremoto.
4. Para comandar um barco é necessário conhecer-se as regras de navegação.
5. Os cientistas criam muitas teorias, mas nem todas são aplicáveis na prática.
6. Depois do Erasmus, os resultados académicos obtidos no país estrangeiro são normalmente reconhecidos pela universidade de origem.

1D / 2. C / 3. A / 4. B

VIII.

IX.

Cardinal	Ordinal	Multiplicativo	Fracionário
Dois	segundo	duplo / dobro	(o) meio / (a) metade
Três	terceiro	triplo	(o, um) terço
Quatro	quarto	Quádruplo	(o, um) quarto
Cinco	quinto	Quíntuplo	(o, um) quinto

X.

1. triplo. 2 quinto, 3 metade, 4 quarto 5 segundo

XI.

Nem queiras saber o que aconteceu na festa. Foi uma confusão / = foi um 31 quando o organizador percebeu que lhe tinham roubado o Mercedes.

Na reunião de ontem não foi possível tomar decisões porque havia um número insuficiente de pessoas. / = meia dúzia de gatos pingados.

Posso ir contigo e o João ao cinema? – Desculpa Toninho, mas preferimos ir só nós os dois. / = Um é pouco, dois é bom, três é de mais.

Nem vale a pena tentares concorrer a um emprego naquela empresa. Há demasiados candidatos para o número de vagas disponíveis. / = **São sete cães a um osso.**

Não queres mais um shot? – Está bem, para quem já bebeu seis copos, não faz grande diferença beber mais um. / = **Perdido por cem, perdido por mil**

Depois de duas tentativas de golo falhadas, Ronaldo conseguiu finalmente marcar. / = **À terceira foi de vez.**

- XII.** 1. gostei, 2. aproximou, 3. encarava, 4. como, 5. resposta, 6. guio, 7. consolidem, 8. semestre, 9. planos, 10. sonho .
- XIII.** 1. de, 2. aos, 3. pelo, 4. de, 5. com, 6. em, 7. com, 8. da, 9. de, 10. em, 11. do, 12. à
- XIV.** INDIVIDUAL
- XV.** INDIVIDUAL