



Olimpíada
Internacional
de Matemática e
do Conhecimento

UM MANUAL DA OLIMPIÁDA INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA E DO CONHECIMENTO – OIMC

JOSÉ LUCIVALDO LEITE DA SILVA

CLÁUDIA ALINE AZEVEDO DOS SANTOS MESQUITA

**Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional**

Universidade Federal de São Paulo



INTRODUÇÃO

Uma olimpíada de conhecimentos pode proporcionar grandes oportunidades para a aprendizagem significativa da matemática. Além disso, pode ser um meio para o desenvolvimento de habilidades como comunicação eficaz, liderança, trabalho em equipe e versatilidade do conhecimento.

Nesse contexto, neste manual apresentamos a Olimpíada Internacional de Matemática e do Conhecimento (OIMC), idealizada em 2019, com a primeira edição em 2020. O evento foi tema da dissertação de mestrado de José Lucivaldo Leite da Silva (ver em [1]), um de seus idealizadores e autor deste material, sob a orientação da professora Claudia Aline Azevedo dos Santos Mesquita (docente na ICT/UNIFESP). A competição foi organizada pelo Instituto Alpha Lumen, de São José dos Campos (SP) (ver em [2]), em parceria com a *Hope Cup International*, uma das maiores olimpíadas de matemática da China. Sua estreia contou com aproximadamente 4.600 estudantes, incluindo competidores de países lusófonos como Cabo Verde, Moçambique e Angola.

Seu impacto e alcance global foram reconhecidos em 2021, quando recebeu o *Prize for Education* da UNESCO, sendo premiada como a melhor iniciativa relacionada ao ODS 4 – Educação de Qualidade (ver em [5]). Desde então, a OIMC ampliou sua participação. Em 2023, sua terceira edição reuniu 11.972 estudantes, quase três vezes mais do que na estreia.

Diferentemente das competições tradicionais, que exigem conhecimento prévio e memorização, a OIMC adota um formato inovador, que incentiva a pesquisa ativa. Os participantes são estimulados a buscar informações, validar dados e explorar diferentes fontes, promovendo um aprendizado mais dinâmico e contextualizado.



Além da matemática, os desafios abrangem história, geografia, ciências e cultura geral, alinhando-se ao currículo escolar e ampliando a interdisciplinaridade. Também inclui temas como tecnologia, cultura nerd e artes, aproximando-se dos interesses dos estudantes.

Essa abordagem torna a competição mais acessível, permitindo a participação de alunos com diferentes níveis de afinidade com a matemática. Durante a pandemia, período em que muitas competições foram suspensas, a OIMC se destacou como uma alternativa inovadora no ensino remoto. Seu formato online possibilitou a inclusão de estudantes de todo o Brasil e do exterior, independentemente da localização geográfica.

Além de ampliar o acesso ao conhecimento, a OIMC mostra que competições acadêmicas podem ser um meio eficaz de integrar tecnologia ao ambiente escolar. Seu modelo incentiva o uso responsável de ferramentas digitais, como calculadoras, celulares e computadores, contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais na era da informação. Esse formato pode, inclusive, ser um caminho para lidar com os desafios trazidos pelo avanço da inteligência artificial na educação.

Assim, a OIMC não é apenas um torneio matemático, mas uma ferramenta pedagógica inovadora, que alia pesquisa, tecnologia e colaboração, oferecendo aos estudantes uma experiência enriquecedora para seu crescimento acadêmico e pessoal.

O QUE É A OIMC?

A Olimpíada Internacional de Matemática e do Conhecimento é uma olimpíada de matemática com um formato inovador que mescla pesquisa na internet (isso não é comum), levantamento de informações, tomada de decisões, habilidade para inter-relacionar-se (pois é uma olimpíada em grupo) e posterior resolução de desafios matemáticos.

A criação da OIMC, está inserida no momento de pandemia mundial, em que tivemos que praticar o isolamento e muitos estudantes ficaram sem acesso ao ensino. Buscamos construir questões que permitissem aos professores trabalharem conteúdos curriculares tendo, como pano de fundo, a participação em nossa competição.

Além de matemática, que é a grande fonte inspiradora, ela propõe um trabalho de pesquisa em assuntos de múltiplas disciplinas como história, geografia e ciências, respeitando o currículo do ano escolar da equipe e buscando estar atendida ao que acontece no mundo, aos estudantes e suas áreas de interesse, ao discutir, atualidades e tecnologia, cultura nerd e artes.

A olimpíada foi planejada para ser uma porta de entrada para o universo das olimpíadas, trabalhando com assuntos de forma mais simples e lúdica. Seu formato multidisciplinar, possibilita também a participação de estudantes com menos afinidade com a matemática. Aumentando a diversidade entre os alunos que costumam participar de olimpíadas de matemática e trazendo a tona mais possibilidades para trabalhos futuros.

QUAIS OS OBJETIVOS EDUCACIONAIS QUE SE PRETENDE ALCANÇAR COM ESTA OLIMPIÁDA?

Como objetivos gerais, destacamos despertar e incentivar o estudo de Matemática entre jovens de todo o Brasil, contribuir para a melhoria do estudo de Matemática e para o aperfeiçoamento de professores e estudantes, incentivar o uso da internet para o aprendizado, promover uma aprendizagem cooperativa e colaborativa, ser uma importante experiência no âmbito das olimpíadas do conhecimento e ajudar as redes públicas de ensino Municipal, Estadual e Federal a motivar seus estudantes e professores por meio de desafios e de atividades educativas.

Mais especificamente, pretendemos trabalhar o curriculum de matemática da série/ano, proporcionando acesso a materiais de apoio, que incluam vídeos, orientações de estudo, listas de exercício, desafios, simulados, que possam ser usados de suporte para professores das várias redes de ensino, como base para aulas, de matemática.

Nosso objetivo futuro é ampliar e dar o mesmo apoio às outras disciplinas. Na primeira edição disponibilizamos apenas a ementa e conteúdo programático das demais disciplinas que fizeram parte da competição.

O QUE A TORNA DIFERENTE DAS DEMAIS OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA JÁ EXISTENTES EM NOSSO PAÍS?

Esta olimpíada visa propositalmente criar um ambiente que seja uma mistura entre gincana de pesquisa, o que não é muito comum para olimpíadas, com os desafios de matemática que é a parte mais tradicional.

Numa olimpíada tradicional, espera-se que o aluno já detenha todas as informações ou, com o que tem, que seja capaz de chegar a resposta ou pelo menos colocar-se no caminho para resolver toda e qualquer questão proposta. Não é comum encorajá-lo a ir pesquisar enquanto realiza as questões da prova, na OIMC isso não só é esperado como é incentivado.

No caso da pesquisa, o desejo é fazer o estudante se deparar com um conjunto de perguntas que, pela singularidade, sejam desconhecidas, impulsionando-o para a exploração, para o inter-relacionamento de dados, provocando-o a buscar maneiras de fazer consultas, levantar dados e ainda procurar validá-los na internet. Também pretendemos tirar o foco da memorização, uma vez que as fórmulas e dados estarão acessíveis. Como na questão a seguir:

EXEMPLO

O Brasil é o maior país da América do Sul (e o 5º maior do mundo), e ocupa uma posição de destaque em relação a seus vizinhos. Sua grande extensão territorial e localização central permitem que faça fronteira com quase todos os países do continente. Internamente, o Brasil costuma ser dividido em diferentes regiões, reunindo estados que compartilham determinadas características sociais e culturais.



FIGURA 1.1: MAPA AMÉRICA DO SUL

Itens de Pesquisa

- A. *Quantos países da América do Sul não fazem fronteira com o Brasil?*
- B. *Em quantas regiões se divide o Brasil, de acordo como o IBGE?*
- C. *Existe outro país da América do Sul entre os 10 maiores países do mundo em extensão territorial. Que país é esse?*

Esperamos que ao ver uma gravura, por exemplo um quadro, ele faça a pesquisa usando a imagem como referência, levantando dados, buscando o autor e se informando dos detalhes acerca da imagem e do momento histórico.

EXEMPLO

O quadro abaixo foi um, de muitos, que o pintor "x" produziu a pedido do Imperador do Brasil. As obras desse artista retratavam, de forma não muito fiel à realidade, cenas importantes para a história do Brasil, que estava sendo construída na época.



FIGURA 1.2: QUADRO BATALHA

Itens de Pesquisa

A. Qual é o número de letras do nome da pintura acima?

B. Qual é o ano de nascimento desse artista? (Padrão de resposta: XXXX)

C. Qual é o ano de morte de outro artista brasileiro, negro, considerado precursor do Movimento Simbolista no Brasil? (Padrão de resposta: XXXX)

EXEMPLO

Entre 1862 e 1865, o Brasil se envolveu em uma crise diplomática que afetou sua relação com um determinado país europeu. Por conta disso, o nome dessa crise diplomática apresenta o sobrenome do embaixador de tal país no Brasil na época.

DESAFIO

PESQUISA

Entre 1862 e 1865, o Brasil se envolveu em uma crise diplomática que afetou sua relação com um determinado país europeu. Por conta disso, o nome dessa crise diplomática apresenta o sobrenome do embaixador de tal país no Brasil na época.

Itens de Pesquisa

A Qual é o sobrenome deste embaixador? (Resposta com 8 caracteres)

B Em que cidade ele nasceu? (Resposta com 7 caracteres)

Enviar Chances

Pesquisa Matemática

FIGURA 1.3: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. Qual é o sobrenome desse embaixador? (Resposta com 8 caracteres)

B. Em que cidade ele nasceu? (Resposta com 8 caracteres)

PADRÃO DAS RESPOSTAS

Uma característica que foi adotada, foi o do estabelecimento de um padrão de respostas, dar informações da forma como deveria ser respondida cada questão, uma vez que percebemos diferentes formas de escrever sobrenomes de personagens históricos, mudanças e diferentes formas de grafia da resposta, determinar padrões quando eram pedidas datas, enfim, buscamos com isso ser mais precisos com o que estávamos pensando como resposta.

PÚBLICO ALVO

Na primeira edição da OIMC, puderam participar estudantes desde o 4º ano do Ensino Fundamental I até a 1ª série do Ensino Médio, oriundos de escolas públicas ou particulares. Na segunda e terceira edição (2022 e 2023) conseguimos ampliar até a 3º ano do Ensino Médio. Em todas as três edições tivemos a participação de estudantes de todo o país, mesmo das regiões mais remotas.

Também fizeram parte da OIMC estudantes de países Lusófonos, como Cabo Verde, Moçambique e Angola.

ORGANIZAÇÃO

Divisão em grupos

Em sua primeira edição, para que pudessemos ter um olhar detalhado das necessidades de cada série e uma distribuição por idades, os aprendizes foram divididos em quatro grupos.

Grupo 1 - 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I.

Grupo 2 - 6º e 7º ano do Ensino Fundamental II.

Grupo 3 - 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II.

Grupo 4 - 1ª série do Ensino Médio.

Organização em times

Os alunos são agrupados em times, equipes de pesquisa e de matemática, juntamente a um professor responsável.

Em cada time há a figura do capitão que, juntamente com o professor responsável, faz o contato com as pessoas da organização da olimpíada durante todo o processo, e também o responsável pelo envio das respostas durante a execução da prova.

Não houve obrigatoriedade de inscrição da equipe de pesquisa, nesse caso os alunos da equipe de matemática puderam, eles mesmos, fazer a pesquisa. A ideia de incluir uma equipe de pesquisa, foi sempre a de agregar mais crianças ao espírito de participação no universo das olimpíadas.

ORGANIZAÇÃO

Composição dos times

- Professor responsável.
- Capitão do time (um de seus membros, deverá ser da equipe de matemática).
- De 4 a 12 estudantes divididos em duas equipes (já contando com o capitão).
- A Equipe de Pesquisa poderá ter de 0 a 6 estudantes.
- A Equipe de Matemática poderá ter de 4 a 6 estudantes.

Divisão em três fases

Em 2020, a OIMC foi organizada em três fases, por conta da pandemia do COVID-19, duas destas fases foram on-line. A terceira fase, seria a participação na World Mathematics Team Championship - WMTC, uma olimpíada internacional de Matemática com mais de 20 anos de existência e com aproximadamente 30 milhões de participantes neste período (acesse <http://wmtc.international> para maiores informações). Porém, com o avanço da pandemia não foi possível ocorrer esta terceira fase. Os estudantes vencedores ganharam passagens para vir até o instituto Alpha Lumen em São José dos Campos e participar de atividades e premiações. Em 2022 e 2023 o regulamento foi modificado para que a competição tivesse apenas duas fases.

A primeira fase tem formato mais geral, onde temos perguntas que podiam incluir assuntos da ementa apresentada para as disciplinas geografia, história, ciências da natureza (física, química e biologia) e matemática, além de artes, atualidades e cultura nerd. A segunda fase, já é mais direcionada para o treinamento e seleção das equipes que poderão competir em Olimpíadas de Matemática.

COMO FOI MONTADA A EMENTA PARA CADA GRUPO?

Para matemática, usamos como referência o currículo paulista (ver [3]), para cada ano/série, compondo com assuntos que são disponibilizados e orientados pelo POTI - Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo em [4], que é um projeto vinculado ao IMPA, e que é reconhecidamente uma referência quando pesquisamos sobre olimpíadas de matemática.

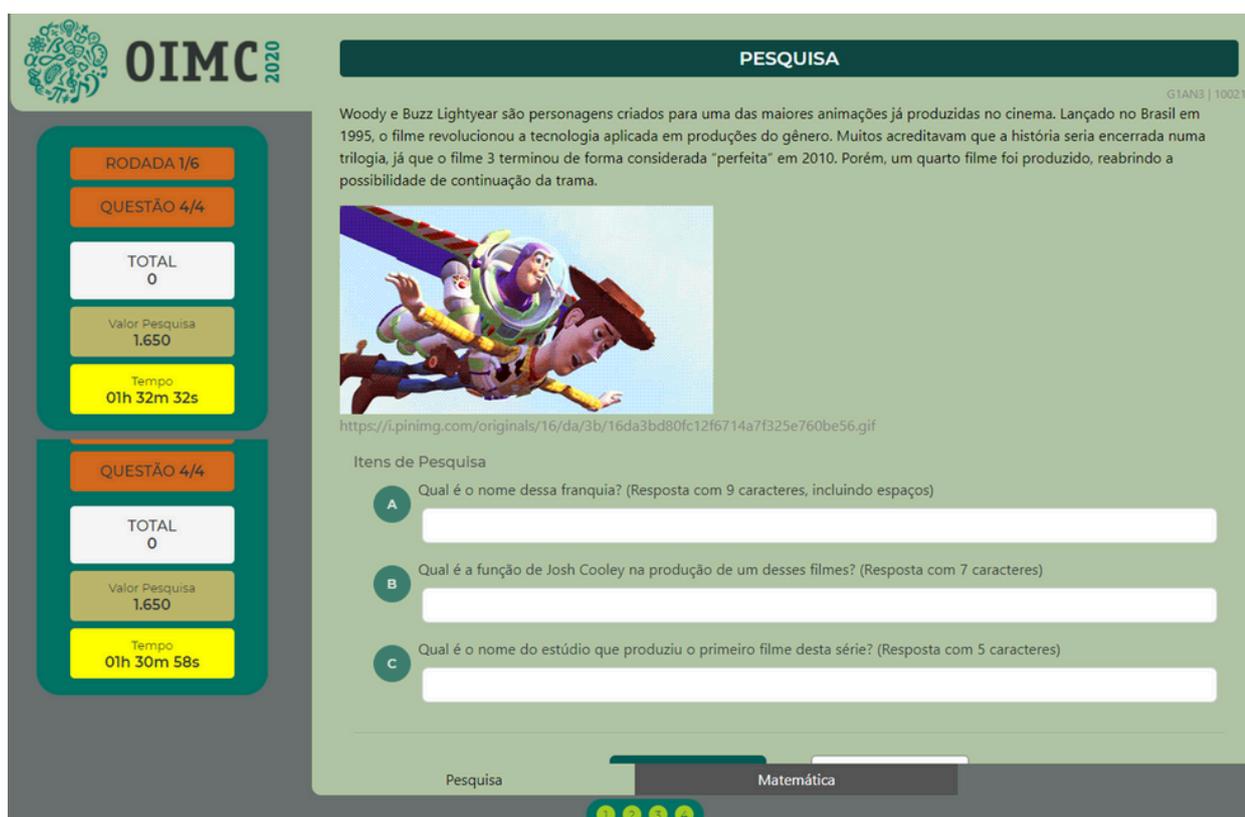
Em relação à geografia, história, e ciências da natureza, que para o ensino médio conterà assuntos de química, física e biologia, também foi usado como referência o curriculum paulista (ver [3]).

Para artes, cultura nerd, tecnologia e atualidades não foi estabelecida uma grade de assuntos específicos. Em relação a esses assuntos, nos orientaremos pela curiosidade dos professores e estudantes que fizeram parte da organização da olimpíada.

COMO É A DINÂMICA DAS QUESTÕES NA PRIMEIRA FASE?

Na primeira fase, as questões foram divididas em duas partes. Na primeira, tivemos perguntas orientadas para pesquisas.

Podemos questionar detalhes sobre um momento específico na vida de um cientista, ou ainda sobre uma determinada obra de arte,, detalhes sobre um determinado filme, enfim, informações que costumeiramente não estamos atentos, mas são assuntos que vão estimular o interesse e a pesquisa e representam o primeiro passo para a resolução dos desafios.



The screenshot displays the OIMC 2020 interface. On the left, there are two panels for tracking progress. The top panel shows 'RODADA 1/6', 'QUESTÃO 4/4', 'TOTAL 0', 'Valor Pesquisa 1.650', and 'Tempo 01h 32m 32s'. The bottom panel shows 'QUESTÃO 4/4', 'TOTAL 0', 'Valor Pesquisa 1.650', and 'Tempo 01h 30m 58s'. The main content area is titled 'PESQUISA' and features a question about the Toy Story franchise. The question text reads: 'Woody e Buzz Lightyear são personagens criados para uma das maiores animações já produzidas no cinema. Lançado no Brasil em 1995, o filme revolucionou a tecnologia aplicada em produções do gênero. Muitos acreditavam que a história seria encerrada numa trilogia, já que o filme 3 terminou de forma considerada "perfeita" em 2010. Porém, um quarto filme foi produzido, reabrindo a possibilidade de continuação da trama.' Below the text is an image of Woody and Buzz Lightyear flying. The question is followed by three sub-questions (A, B, and C) with corresponding input fields. At the bottom, there are buttons for 'Pesquisa' and 'Matemática'.

OIMC 2020

PESQUISA

Woody e Buzz Lightyear são personagens criados para uma das maiores animações já produzidas no cinema. Lançado no Brasil em 1995, o filme revolucionou a tecnologia aplicada em produções do gênero. Muitos acreditavam que a história seria encerrada numa trilogia, já que o filme 3 terminou de forma considerada "perfeita" em 2010. Porém, um quarto filme foi produzido, reabrindo a possibilidade de continuação da trama.

<https://l.pinning.com/originals/16/da/3b/16da3bd80fc12f6714a7f325e760be56.gif>

Itens de Pesquisa

A Qual é o nome dessa franquia? (Resposta com 9 caracteres, incluindo espaços)

B Qual é a função de Josh Cooley na produção de um desses filmes? (Resposta com 7 caracteres)

C Qual é o nome do estúdio que produziu o primeiro filme desta série? (Resposta com 5 caracteres)

Pesquisa Matemática

FIGURA 1.4: GRAVURA DA OIMC

Após a pesquisa e preenchimento, a resposta deveria ser enviada para validação. Nesse momento os estudantes são estimulados a avaliar em conjunto e chegar a uma resposta em comum, a trabalhar cooperativamente, pois a pesquisa é individual, mas apenas uma resposta deverá ser enviada, por grupo, incentivando-os a discutir, se validam ou não, a resposta a ser encaminhada.

Ao enviar, retorna-se então uma correção da questão, assinalando as respostas corretas e abrindo novamente o preenchimento para as respostas que ainda estivessem erradas.

O participante terá três chances para enviar corretamente as respostas da questão, contudo, para cada envio que não esteja plenamente correto o time perde 100 pontos, do total de pontos destinados à questão, assim, é muito importante tomar cuidado para o envio de cada resposta.

PESQUISA

GIHN1 | 100002

A civilização Maia foi uma cultura mesoamericana, pré-colombiana, notável por sua língua escrita, pela sua arte, arquitetura, matemática e sistemas astronômicos.

Itens de Pesquisa

A Qual é a cidade mais importante dessa civilização? (Resposta com 12 caracteres, incluindo espaços) ✓

chichen itza

B Qual é o número de painéis esculpidos nas paredes do templo mais famoso construído pelos Maias, cuja imagem está acima?

✓ Enviar Chances ✗ ✗ □

Pesquisa Matemática

FIGURA 1.5: GRAVURA DA OIMC

O envio correto das respostas das perguntas da pesquisa, torna disponível a questão de matemática, que usa as informações pesquisadas como parte dos dados para a resolução do desafio matemático.

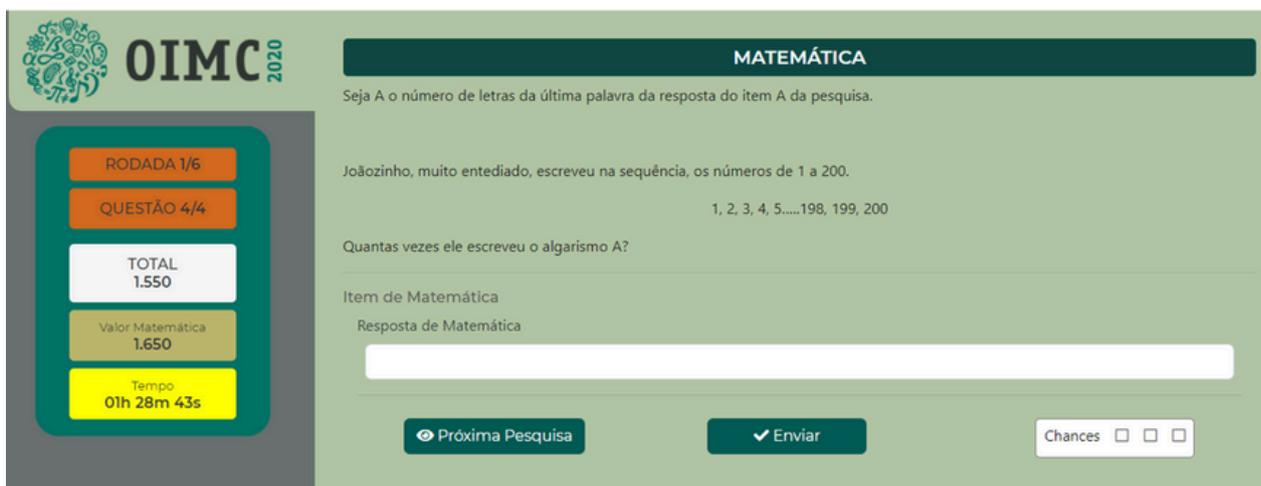


FIGURA 1.6: GRAVURA DA OIMC

Caso a equipe de pesquisa não conseguisse entregar as respostas corretas, após três tentativas, será fornecida à equipe de matemática as respostas coringa, que são respostas criadas para possibilitar a resolução do desafio de matemática, proporcionando à equipe de matemática uma oportunidade independente de avaliação.

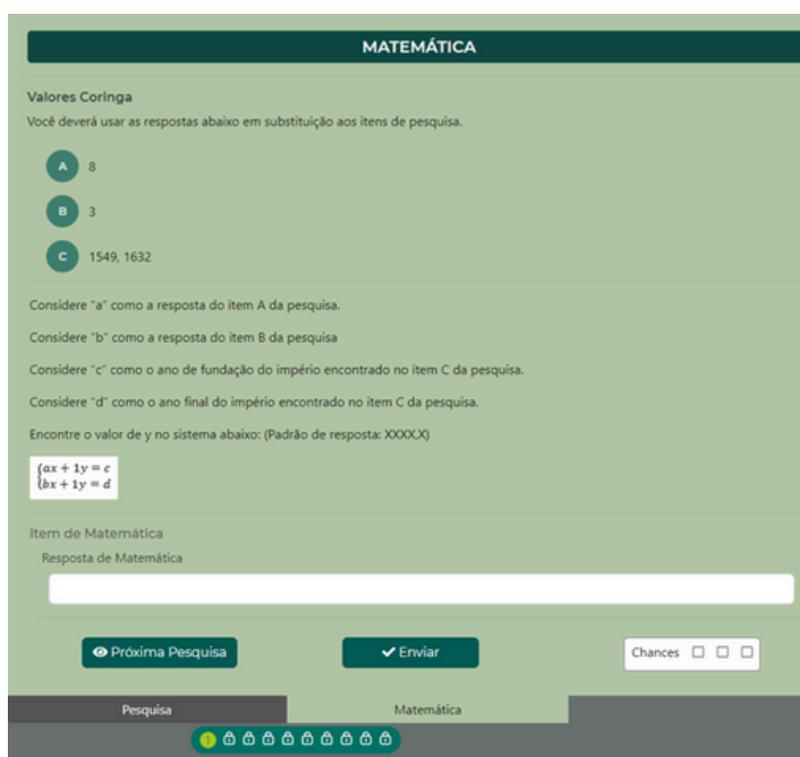


FIGURA 1.7: GRAVURA DA OIMC

Nossa motivação para esse tipo de procedimento foi ter mais uma maneira de avaliar como se sairia a equipe de matemática.

NO PERÍODO DE PANDEMIA, COMO FOI FEITA A DIVULGAÇÃO, ESTABELECIMENTO DO CONTATO E MANUTENÇÃO DA MOTIVAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA OLIMPIADA?

Uma ação importante em uma olimpíada deve ser a divulgação, estabelecer o contato e manter a motivação do grupo que irá participar da competição.

A divulgação externa foi feita através de: participação em programas de rádio e envio de *spotscom* mensagens de divulgação e incentivo à participação para todo o país; em mídia televisiva através da participação em jornais locais e nacionais, e presença em lives, que nós organizamos ou que outros organizadores de olimpíada vieram a fazer e nos convidar. Estivemos em mais de 30 lives e estabelecemos contatos com pessoas de todo o país, e também do exterior, países lusófonos, como Cabo Verde, Angola e Moçambique, que também participaram da nossa primeira edição.

Com os alunos foi estabelecida uma conversa semanal, que serviu para ir atualizando os capitães e times sobre as regras, explicando como seria a dinâmica da prova, tirando eventuais dúvidas, como: inscrição, tempo de prova, tipo das questões, resolvendo questões com eles, divulgando o universo olímpico e, desta forma, sendo inspiração para a sua participação.

No planejamento incluímos como temas de lives, a conversa com alunos olímpicos que conquistaram medalhas internacionais e como isso teve um impacto transformador em suas vidas . A ampliação de oportunidades de vagas em universidades, por conta de ser um aluno olímpico, entre outros temas.



Com o intuito de aproximar ainda mais os professores responsáveis da organização da olimpíada e dar-lhes voz no processo, foi criada uma sala virtual, através de plataforma de comunicação, e combinados encontros semanais para explicar como seria a dinâmica da olimpíada, trazendo esclarecimentos, respondendo perguntas e ouvindo sugestões, tornando-os parte na tomada de decisão.

Também foi direcionado um número de telefone para que, via whatsapp, fosse feito o atendimento aos times, de maneira rápida durante todo o período de vigência da olimpíada.

COMO AJUDAMOS OS PROFESSORES QUE PARTICIPARAM A PREPARAR SUAS EQUIPES?

Na OIMC, o professor teve lugar especial. Os professores têm o papel de organizar e manter motivados todos os membros de sua equipe, além de contribuírem efetivamente na organização da competição.

Foi estabelecida uma reunião semanal na qual eles puderam conhecer a dinâmica da competição, dar opinião sobre o andamento, sugerir assuntos, pedir simulados, dar opinião sobre o nível de dificuldade, falar sobre as dificuldades que foram encontrando na organização de suas equipes, trocar sugestões, pedir que fossem disponibilizados assuntos, sugerir lives, enfim, diferentemente de outras olimpíadas, o professor foi nosso tradutor, para entendermos melhor as especificidades dos seus alunos.

Ainda como apoio, foi criado um portal no qual as equipes e os professores tiveram acesso às Bibliotecas de Assuntos, com resumos teóricos, exercícios resolvidos, exercícios propostos, tarefas, vídeos e powerpoints.

The screenshot displays the OIMC portal interface. At the top, there is a navigation bar with the OIMC logo, links for 'Home', 'Pratique', and 'Provas', and a user email 'capitao@capitao.com'. Below the navigation bar is a green banner with the text 'Seja bem-vindo VINGADORES !'. The main content area is divided into three columns. The left column, titled 'Ações', contains buttons for 'PROVA', 'DESAFIOS', 'Simulados', 'Biblioteca de Assuntos', 'Meus Dados', and 'Minha Senha'. The middle column, titled 'Quadro de Avisos', features a notice about a 'LIVE EDITAL' for the 2nd phase. The right column, titled 'Pontuação - 1ª Fase', contains a table with columns for 'Pesquisa', 'Matemática', and 'Total', all showing a score of 0. Below this table is a form for team management with fields for 'Nome do Time', 'Categoria', 'Grupo', 'E-mail do Capitão', and 'Telefone do Capitão', and an 'Editar' button.

Pesquisa	Matemática	Total
0	0	0

Time	Professor	Equipes	Escola
Nome do Time:			
Categoria:			
Grupo:			
E-mail do Capitão:			
Telefone do Capitão:			

FIGURA 1.8: GRAVURA DA OIMC

Biblioteca de Assuntos

Grupo 1 - 4 ^o e 5 ^o EF	Grupo 2 - 6 ^o e 7 ^o EF	Grupo 3 - 8 ^o e 9 ^o EF	Grupo 4 - 1 ^o EM
A R I T M É T I C A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Potenciação ⊕ Razão e proporção ⊕ Porcentagem 	Á L G E B R A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Equação de 1o e 2o G ... 	Á L G E B R A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Fatoração ⊕ Equação de 1o e 2o G ... 	Á L G E B R A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Fatoração ⊕ Equação de 1o e 2o G ... ⊕ Logaritmos
A R I T M É T I C A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Potenciação ⊕ Razão e proporção ⊕ Porcentagem 	A R I T M É T I C A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Potenciação ⊕ Razão e proporção ⊕ Porcentagem 	A R I T M É T I C A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Potenciação ⊕ Razão e proporção ⊕ Porcentagem 	A R I T M É T I C A <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Potenciação ⊕ Razão e proporção ⊕ Porcentagem
		T R I G O N O <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Trigonometria no triâ ... 	T R I G O N O <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Trigonometria no triâ ...

FIGURA 1.9: GRAVURA DA OIMC

Foram criados, desafios semanais, questões que eram postadas em redes sociais duas vezes por semana, para cada um dos 4 grupos, durante os dois meses do período de inscrição e preparação das equipes, totalizando 48 desafios.

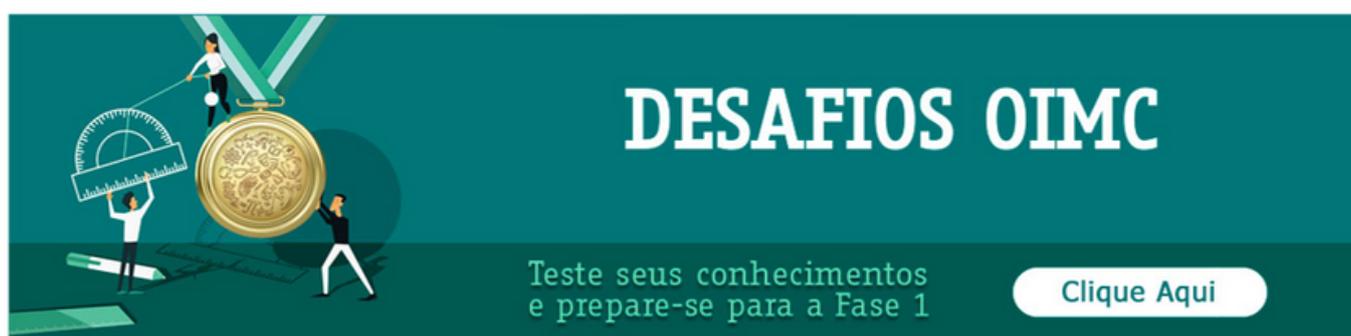


FIGURA 2.0: GRAVURA DA OIMC

Também disponibilizamos 4 simulados para cada grupo, contendo 10 questões cada um, totalizando mais de 160 questões.

Tudo isso para contribuir com a preparação de cada equipe e ser o apoio que o professor precisa durante o período de preparação.

PODERIA DETALHAR UM POUCO MAIS A PRIMEIRA FASE?

Cada questão da primeira fase da OIMC, foi dividida em duas partes, a primeira parte sobre um dos temas de conhecimentos gerais (geografia, história, ciências da natureza, cultura nerd, atualidades e tecnologia e artes) e a segunda parte sobre matemática.

Divisão em rodadas

As questões de cada disciplina/tema foram agrupadas, a esse agrupamento chamamos de rodada. A primeira fase foi dividida em 6 rodadas, sendo que cada uma delas agrupou 4 ou 5 questões, dependendo da série/ano.

Número de questões por rodada em função do grupo a que pertençam

GRUPOS	(1) e (2)	(3) e (4)
Nº de questões por rodada	4	5
Nº de questões totais nas Seis rodadas da 1ª fase	24	30

FIGURA 2.1: GRAVURA DA OIMC

Estabelecemos um número menor de questões por rodada, para os grupos 1 e 2, atentos ao tempo total que isso implicaria para a primeira fase, estabelecemos 1h36min como base para os grupos 1 e 2 e 2h para os grupos 3 e 4.

Níveis de dificuldade N1, N2 e N3:

Foram estabelecidos três níveis crescentes de dificuldade, N1, N2 e N3, para cada rodada, de forma que os estudantes tenham mais facilidade nas primeiras questões e, conseguindo solucioná-las, traga uma motivação extra para a resolução das demais.

Distribuição das questões por nível de dificuldade em cada rodada	Grupos (1) e (2)			Grupos (3) e (4)		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Nº de questões por rodada	2	1	1	2	2	1

FIGURA 2.2: GRAVURA DA OIMC

Tempo por rodada:

Estabelecemos um tempo médio de quatro minutos para responder cada questão de pesquisa e quatro minutos para responder cada questão de matemática.

A estratégia que usamos foi a de liberar, concomitantemente, o desafio de matemática e a próxima questão de pesquisa, assim, ambas equipes, continuavam com atividades a serem cumpridas o tempo todo.

Desta forma, a equipe de pesquisa estará liberada para fazer a pesquisa sempre de uma, e apenas uma, questão à frente da questão que a equipe de matemática estiver.

DISTRIBUIÇÃO DOS TEMPOS		
	Grupos (1) e (2)	Grupos (3) e (4)
Tempo por rodada	16 min	20 min
Tempo total 1ª Fase (6 rodadas)	1:36 h	2:00 h

FIGURA 2.3: GRAVURA DA OIMC

Com isso, determinamos o tempo total da primeira fase, que foi utilizado como base para determinar o tempo em que a prova deveria ser realizada por cada grupo.

Pontuação na primeira fase:

Com base no número de questões e nos níveis de dificuldade, chegamos à pontuação máxima que cada equipe poderia obter.

Pontuação Máxima por Equipe:

NÍVEIS	Grupos (1) e (2)			Grupos (3) e (4)		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Pontuação das questões	1000	1350	1650	1000	1300	1600
Pontuação por rodada	5000			6200		
Pontuação total na 1ª fase	30 000			37 200		

FIGURA 2.4: GRAVURA DA OIMC

Cr terios de Classifica o para a segunda fase:

Foram classificados para a segunda fase 20 por cento dos melhores times, resultado somado das equipes de pesquisa e de matem tica, e 20 por cento das melhores equipes de matem tica da competi o.

FALANDO UM POUCO SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA E OS OBJETIVOS DA OIMC, QUAL A MENSAGEM PRINCIPAL QUE SE ESPERA QUE FIQUE PARA O ESTUDANTE QUE ESTÁ PARTICIPANDO DESTA OLIMPIÁDA?

Nosso objetivo foi o de criar um ambiente onde pudéssemos trabalhar com a matemática de maneira lúdica, criando uma competição divertida, por conta de seus temas, que desse oportunidade não só aos alunos que gostam de matemática, mas também para os alunos que gostam de arte, de atualidades, de história, de geografia, juntando estes dois públicos numa mesma competição, reforçando a ideia do trabalho em equipe.

Procurando criar uma situação onde a tensão do trabalho em equipe possa ser experimentada, mas com cuidado para que a colaboração e a cooperação prevaleçam.

Assim, esperamos que eles entendam que a matemática, além de ser uma matéria muito legal, pode nos proporcionar momentos de intensa convivência. O objetivo é constatar que podemos aprender e nos divertir, que precisamos nos respeitar e que o mundo que vivemos nos cobra cada vez mais que saibamos como lidar com pesquisa, com a internet, buscando ser criativos e críticos.

EMENTAS

GRUPO 1 (4º e 5º anos)

Matemática

- Números naturais: contagem, ordenação, sistema de numeração.
- Adição e subtração de números naturais
- Multiplicação de números naturais
- Divisão de números naturais
- Números Racionais
- Conceitos básicos de múltiplos e divisores: dobro, triplo, metade, um terço.
- Ordenação de números, letras e figuras.
- Reconhecimento de formas geométricas simples (triângulo, quadrado, retângulo).
- Reconhecimento de padrões em figuras.
- Reconhecimento de padrões em sequências de figuras.
- Contagem de números e figuras.
- Movimentos simples de figuras (translação, reflexão).
- Relógio analógico e digital: horas e minutos, operações simples com horas.
- Medidas lineares e de massa mais usuais (km, m, cm) e (kg, g).
- Localização no plano e no espaço: esquerda, direita, acima, abaixo, fora, dentro, atrás, etc.
- Pré-álgebra com valores atribuídos a figuras, geométricas ou não.
- Contagem básica de caminhos.
- Figuras espaciais simples: cubos, blocos retangulares, pirâmides.
- Composições de figuras planas e espaciais a partir de figuras menores.
- Problemas envolvendo a compreensão de textos simples.
- Problemas envolvendo lógica e estratégia.

História

- O surgimento da espécie humana no continente Africano
- Expansão e ocupação do mundo pelo gênero Homo
- Povos nômades e sedentarização
- O surgimento da escrita e a noção de fonte para a transmissão de saberes, culturas e histórias
- Organização dos povos indígenas.
- Dominação portuguesa.

Geografia

- Limites políticos: município (campo e cidade), estado, país, continentes e oceanos.
- O Espaço Urbano (As cidades).
- O Espaço Rural (O campo).
- Movimentos da Terra: rotação e translação
- Orientação espacial: direções cardeais e colaterais
- Mapas: leitura e interpretação
- Sistema Econômico (formas de economia: primário, secundário e terciário)

Ciências

- Água - Estados físicos
- Atmosfera - composição/ efeito estufa
- Plantas: fotossíntese
- Biomas brasileiros
- Relações entre os seres vivos: cadeia alimenta
- Ambiente em foco (água virtual); Consumo consciente; Reciclagem.
- Energia no dia a dia (eletricidade e magnetismo).
- Corpo humano
- Sistema Solar

FIGURA 2.5: EMENTA

EMENTAS

GRUPO 2 (6^º e 7^º anos)

Matemática

Conteúdo anterior mais:

- Padrões em sequências de figuras, números e letras.
- Codificação simples envolvendo letras, números e figuras.
- Correspondência entre variáveis e figuras. Uso simples das propriedades das igualdades (reflexiva, simétrica, transitiva, multiplicativa e aditiva).
- Figuras geométricas e algumas de suas propriedades: triângulos, quadriláteros e hexágonos.
- Transformações simples de figuras geométrica ou figuras naturais: translação, reflexão e rotação.
- Reconhecimento da invariância de elementos em situações envolvendo transformações de figuras.
- União e Intersecção de conjuntos.
- Contagem em situações envolvendo listagem organizada ou o princípio multiplicativo ou aditivo básicos.
- Medidas lineares (perímetros) e de área: quadrados e retângulos.
- Composição e decomposição de figuras geométricas, planas ou espaciais.
- Raciocínio lógico simples envolvendo implicação e negação em problemas verbais.
- Problemas numéricos ou geométricos com quadriculados.
- Problemas envolvendo a pré-álgebra e álgebra básica.
- Problemas de máximos e mínimos elementares.

História

- Povos da Antiguidade na África (egípcios)
- Oriente Médio (mesopotâmicos)
- Povos pré-colombianos na América
- O Ocidente Clássico: aspectos da cultura na Grécia e em Roma
- Idade Média
- Renascimentos artísticos e culturais

Geografia

- Formação e transformação do relevo.
- Dinâmica climática da Terra.
- Paisagens vegetais da Terra.
- Coordenadas Geográficas (latitude e longitude)
- População.
- Regiões do Brasil.

Ciências

- Tratamento, uso e exploração dos recursos naturais (água e solo).
- Relação dos recursos naturais com a poluição.
- Relação dos recursos naturais com as doenças.
- Substâncias puras e misturas; Métodos de separação de mistura.
- Propriedades físicas da matéria: massa, volume, pressão, temperatura, densidade.
- Estrutura da matéria: elementos químicos, átomos e a formação das moléculas
- Propagação de calor,
- Frequências do espectro eletromagnético
- Reflexão das cores.

FIGURA 2.6: EMENTA

EMENTAS

GRUPO 3 (8^o e 9^o anos)

Matemática

Conteúdos anteriores mais:

- Operações com números reais.
- Divisão euclidiana e divisibilidade, com divisores positivos.
- Algoritmo de Euclides
- MDC e MMC
- Teorema do resto chinês
- Equações diofantinas
- Resíduos quadráticos
- A função parte inteira
- Frações e correspondência com a divisão.
- Porcentagens.
- Sequências numéricas mais complexas (recorrência ou fórmulas).
- Expressões aritméticas envolvendo as operações elementares e potenciação.
- Geometria plana: Ângulos em triângulos, relações entre elementos simples das figuras planas.
- Problemas de lógica formal ou verbal.
- Números inteiros e racionais na reta.

- Contagem: combinando os princípios multiplicativo e aditivo.
- Princípio da casa dos pombos.
- Propriedades de números: sistema de numeração.
- Potência de números naturais.
- Razões, proporções.
- Relações e medidas de ângulos em figuras geométricas planas.
- Pitágoras
- Área de retângulos, triângulos e círculos.
- Pontos notáveis de um triângulo
- Relações entre elementos de figuras geométricas (polígonos convexos).
- Transformações geométricas e problemas.
- Equações, desigualdades e sistemas de equações lineares.
- Contagem: combinações simples. Aplicações numéricas e geométricas.
- Pontos no plano cartesiano. Equação da reta.

História

- Iluminismo, Ilustração e Revolução Francesa
- Revolução Industrial
- Era Napoleônica
- Descolonização da América.
- Partilha da África e Imperialismo europeu
- Guerras mundiais – 1^a e 2^a

Geografia

- Fluxos mundiais (comunicação, transporte, turismo, energia, mercadorias, capitais etc.)
- Comércio internacional e aspectos da globalização econômica.
- Regionalização mundial (diferentes critérios).
- População mundial
- Globalização
- Conflitos mundiais

Ciências

- A importância da alimentação no fortalecimento do sistema imune.
- Relação da poluição do ar com as doenças respiratórias.
- A universalidade na composição dos seres vivos. (Bioquímica celular).
- Transformações químicas e proporcionalidade nas reações químicas.
- Efeito estufa e seus impactos na biodiversidade.
- Energia: geração, transformação e transferência
- Óptica da visão.
- Calorimetria.
- Leis de Newton

FIGURA 2.8: EMENTA

EMENTAS

GRUPO 4 (1ª série EM)

Matemática

Conteúdos anteriores mais:

- Funções: propriedades, gráficos, equações funcionais.
- Polinômios de uma variável.
- Sequências numéricas e fórmulas de recorrência. Princípio da indução.
- Contagem: combinações com repetições.
- Geometria euclidiana plana geral.
- Geometria analítica plana.
- Geometria euclidiana plana e espacial.
- A Equação de Pell
- Geometria analítica espacial.
- Trigonometria aplicada à geometria.
- Combinatória geral.
- Probabilidade.
- Lógica matemática e problemas de lógica.
- Equações algébricas.
- Sequências e progressões
- Recorrências e séries simples
- Números complexos
- Logaritmos
- Relações de Girard

História

- A Guerra Fria: Conflitos armados, corrida espacial e corrida nuclear
- Descolonização da África e Ásia
- Modelos econômicos opostos: Capitalismo e Socialismo
- Colapso da URSS – nova ordem mundial
- Terrorismo no século XXI

Geografia

- Dinâmicas naturais do planeta (relevo, clima, vegetação e hidrografia)
- Projeções cartográficas e anamorfozes
- Problemas ambientais
- Dinâmica Demográfica brasileira
- Espaços Urbano
- Espaço Agrário

Química, Física e Biologia

- A importância da água na fisiologia do corpo humano.
- Doenças adquiridas por água contaminada.
- Poluição do ar x doenças respiratórias.
- Poluição ambiental e o impacto na agricultura e na economia.
- A biotecnologia a favor da saúde e agricultura
- Forças intermoleculares
- Tabela Periódica
- Leis Ponderais
- Estequiometria
- Geometria Molecular
- Carga elétrica.
- Corrente elétrica
- Campo magnético gerado por corrente.

FIGURA 2.7: EMENTA

EXEMPLOS

Detalhamos abaixo uma questão para que possamos ver como os assuntos serão abordados e algumas de suas interrelações.

Esta questão é do grupo denominado de G1, com assuntos de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I.

Apresentamos abaixo a questão de pesquisa, foi apresentada a letra escrita da música, vídeo contendo a apresentação da banda e questão de pesquisa propriamente dita.



OIMC 2020

RODADA 1/6

QUESTÃO 1/4

TOTAL 0

Valor Pesquisa 1.000

Tempo 01h 35m 42s

“Vamos brincar perto da usina
Deixa pra lá
A Angra é dos Reis
Por que se explicar
Se não existe perigo
Senti teu coração perfeito
Batendo à toa e isso dói
Seja como for
É uma dor que dói no peito
Pode rir agora
Que estou sozinho
Mas não venha me roubar”
Pesquisa

Legião Urbana - Angra dos Reis (clipe original)

FIGURA 2.9: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. O texto acima é um trecho de uma música lançada na década de 80 por um famoso conjunto musical brasileiro. Qual era o número de integrantes dessa banda quando essa música foi originalmente lançada? (Resposta numérica)

B. Qual é o número de músicas do álbum ao qual essa música pertence originalmente? (Resposta numérica)

C. Duas datas aparecem no título do álbum citado acima. Qual é a data de maior valor numérico? (Padrão de resposta: XXXX)

Itens de Pesquisa

A O texto acima é um trecho de uma música lançada na década de 80 por um famoso conjunto musical brasileiro. Qual era o número de integrantes dessa banda quando essa música foi originalmente lançada? (Resposta numérica)

B Qual é o número de músicas do álbum ao qual essa música pertence originalmente? (Resposta numérica)

C Duas datas aparecem no título do álbum citado acima. Qual é a data de maior valor numérico? (Padrão de resposta: XXXX)

Enviar Chances

Pesquisa Matemática

1 2 3

FIGURA 3.0: GRAVURA DA OIMC

Após o envio da resolução correta da parte de pesquisa será proposta a seguinte questão de matemática:

MATEMÁTICA

Considere A como o valor encontrado na resposta do item A da pesquisa.

Considere B como o valor encontrado na resposta do item B da pesquisa.

A soma do resto da divisão de C por B com o dobro de A resulta em um número. Qual é esse número?

MATEMÁTICA

Considere A como o valor encontrado na resposta do item A da pesquisa.

Considere B como o valor encontrado na resposta do item B da pesquisa.

Considere C como o valor encontrado na resposta do item C da pesquisa.

A soma do resto da divisão de C por B com o dobro de A resulta em um número. Qual é esse número?

Item de Matemática

Resposta de Matemática

🔍 Próxima Pesquisa

📤 Enviar

Chances

FIGURA 3.1: GRAVURA DA OIMC

A questão requer que retomemos os valores respondidos na questão e, a partir destes, encontremos o valor da expressão numérica que está escrita de maneira literal, exigindo dos participantes um domínio da representação da expressão. Além disso, é solicitado o resto da divisão de C por B, o que inclui o algoritmo da divisão e a descoberta do resto para que se consiga resolver a questão.

Esta questão foi considerada de nível fácil, pois era uma questão de abordagem direta, na qual a resolução prescindia de uma grande interpretação dos dados, possuía uma resolução de substituição dos valores direta.

No site da olimpíada será disponibilizada a resolução de cada uma das questões, de todos os grupos.

Resolução

A) O texto acima é um trecho de uma música lançada na década de 80 por um famoso conjunto musical brasileiro. Qual era o número de integrantes dessa banda quando essa música foi originalmente lançada? (Resposta numérica)

correta: 4

Coringa: 3

B) Qual é o número de músicas do álbum ao qual essa música pertence originalmente? (Resposta numérica)

correta: 9

Coringa: 8

C) Duas datas aparecem no título do álbum citado acima. Qual é a data de maior valor numérico? (Padrão de resposta: XXXX)

correta: 1987

Coringa: 1989

A soma do resto da divisão de C por B com o dobro de A resulta em um número. Qual é esse número?

correta: A=4; B=9; C=1987

$C \div B = 220,7777\dots$

Tomamos então a parte inteira da divisão (220) e multiplicamos pelo valor do divisor (9):

$$9 \times 220 = 1980$$

Então subtraímos o valor encontrado acima do número 1987, encontrando o resto da divisão:

$$1987 - 1980 = 7 \text{ (resto)}$$

O dobro de A:

$$2 \times 4 = 8$$

Resposta Correta: somando os valores obtidos: resto + $2 \times A = 7 + 2 \times 4 = 7 + 8 = 15$

FIGURA 3.2: GRAVURA DA OIMC

Na resolução, da questão acima, propomos uma maneira de encontrar o resto, que pode ser feita usando a calculadora, o que está de acordo com a proposta de incentivar o uso de instrumentos que eles tenham à mão.

Para cada questão de matemática, também foi apresentada a resolução com os valores coringa.

coringa: A=3; B=8; C=1989

$$C \div B = 248,625$$

Tomamos então a parte inteira da divisão (248) e multiplicamos pelo valor do divisor (8):

$$8 \times 248 = 1984$$

Então subtraímos o valor encontrado acima do número 1989, encontrando o resto da divisão:

$$1989 - 1984 = 5 \text{ (resto)}$$

O dobro de A:

$$2 \times 3 = 6$$

Resposta Coringa: somando os valores obtidos: resto + $2 \times A = 5 + 2 \times 3 = 5 + 6 = 11$

FIGURA 3.3: GRAVURA DA OIMC

EXEMPLOS E RESOLUÇÕES DE QUESTÕES DE TODOS OS GRUPOS

Para que tenhamos uma pequena amostra de como serão as questões dos outros grupos, elencaremos mais algumas questões.

Esta questão é do grupo denominado de **G2**, com assuntos de 6º e 7º anos do ensino fundamental I.

Pesquisa

O ouro é um metal de transição, amarelo, brilhante e maleável. Possui um grande valor econômico. Quando endurecido pela liga metálica de prata ou cobre, é empregado comercialmente em peças para joalherias, moedas e até medalhas.

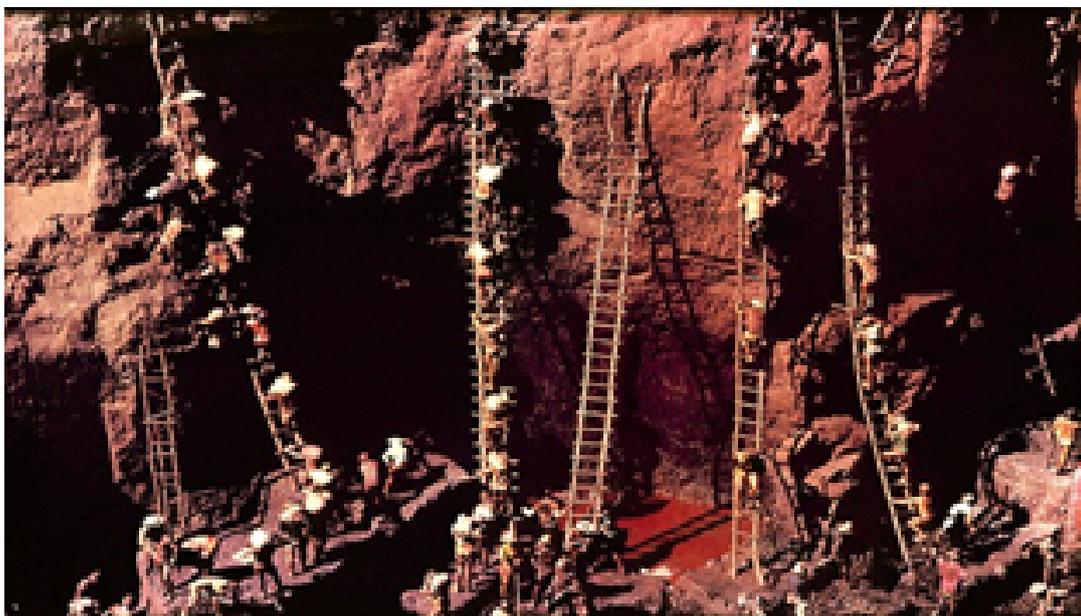


FIGURA 3.4: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. A extração do ouro se dá por um processo de separação de misturas que separa o metal da areia quando retirado da natureza. Qual é o nome desse processo?

B. Na separação do ouro, é utilizado outro metal que se liga a ele para facilitar a separação, porém, esse metal pode se acumular nas cadeias alimentares e causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana. Qual é o nome desse metal, por extenso?

C. Na década de 80, o Brasil teve a maior e considerada a mais violenta mina de ouro do mundo. Em 1984, o número de pessoas trabalhando em condições precárias nessa mina chegou a 80 mil. Em que ano o presidente Fernando Collor de Mello decretou o encerramento das atividades de mineração dessa mina? (Padrão de resposta: XXXX)

MATEMÁTICA

Seja A a resposta do item C.

Seja B o número de letras da resposta no item B somado a 30.

Seja C o número de letras da resposta do item A somado a 6.

No dia 22/04 do ano A, Emmanuel tinha B anos, Joaquim C anos e Rubens 9 anos completos. No dia 22/04 de qual ano a idade de um deles será a soma das idades dos outros dois?

Resolução

A) A extração do Ouro se dá por um processo de separação de misturas que separa o metal da areia quando retirado da natureza. Qual é o nome desse processo?

Correta: Levigação **Coringa: Indissociável**

B) Na separação do Ouro é utilizado um outro metal que se liga a ele para facilitar a separação, porém este metal pode se acumular nas cadeias alimentares e causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana. Que é o nome desse metal, por extenso?

Correta: Mercúrio **Coringa: Macrometeorologia**

c) Na década de 80, o Brasil teve a maior e mais violenta mina de ouro do mundo. Em 1984, o número de pessoas trabalhando em condições precárias nessa mina chegou a 80 mil. Em que ano o presidente Fernando Collor de Mello decretou o encerramento das atividades de mineração dessa mina? (Padrão de resposta: XXXX)

Correta: 1992 **Coringa: 2023**

Seja A a resposta do item C.

Seja B o número de letras da resposta no item b somado a 30.

Seja C o número de letras da resposta do item a somado a 6.

No dia 22/04 do ano A, Emmanuel tinha B anos, Joaquim C anos e Rubens 9 anos completos. No dia 22/04 de qual ano a idade de um deles será a soma das idades dos outros dois?

Correta: A = 1992, B = 38 e C = 15

No dia 22/04 do ano 1992, Emmanuel tinha 38 anos, Joaquim 15 anos e Rubens 9 anos completos.

Após X anos as idades dos três irmãos serão $X + 38$, $X + 15$ e $X + 9$. respectivamente. Para que a idade de um deles seja a soma das idades dos outros dois, temos:

$$X + 38 = X + 15 + X + 9$$

$$X + X - X = 38 - 15 - 9$$

$$X = 14$$

Portanto, a idade de um deles será igual a soma da idade dos outros dois após 14 anos.

Resposta correta: 1992 + 14 = 2006 Coringa: A = 2023, B = 47 e C = 19

No dia 22/04 do ano 2023, Emmanuel tinha 47 anos, Joaquim 19 anos e Rubens 9 anos completos.

Após X anos as idades dos três irmãos serão $X + 47$, $X + 19$ e $X + 9$. respectivamente. Para que a idade de um deles seja a soma das idades dos outros dois, temos:

$$X + 47 = X + 19 + X + 9$$

$$X + X - X = 47 - 19 - 9$$

$$X = 19$$

Portanto, a idade de um deles será igual a soma da idade dos outros dois após 14 anos.

Resposta correta: 2023 + 19 = 2042

EXEMPLOS E RESOLUÇÕES DE QUESTÕES DE TODOS OS GRUPOS

Questão do grupo denominado de **G3**, com assuntos de 8º e 9º anos do ensino fundamental I.

Pesquisa

Os impactos da poluição do ar são muitos, mas principalmente na saúde humana. Estima-se que mais de 90% da população mundial respira ar poluído e que isso pode ser causa de quase 7 milhões de mortes por ano.



FIGURA 3.5: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. A liberação de compostos de nitrogênio combinados com substâncias voláteis na presença de radiação solar forma um poluente secundário altamente oxidante na troposfera, que pode agravar os sintomas de asma e outras doenças pulmonares. Qual é o nome desse poluente? (Resposta com 6 caracteres)

B. A poluição atmosférica não afeta somente os pulmões. Um impacto pouco conhecido da poluição do ar é o aumento do risco de doenças degenerativas que podem gerar efeitos semelhantes ao mal de, doença progressiva de alterações comportamentais, confusão mental e perda da memória de curto prazo. (Resposta com 9 caracteres)

C. Em que ano foi criado o Dia Mundial do Meio Ambiente? (Padrão de resposta: XXXX)

MATEMÁTICA

Seja D o produto do número da posição, em nosso alfabeto, da primeira letra da resposta do item A por 4.

Seja E a soma do número formado pelos dois últimos algarismo da resposta do item C com 8.

João organizou caixas, colocando pratos e copos em cada uma. Serão distribuídos D copos e E pratos, de modo que cada caixa contenha o mesmo número de pratos e que não haja duas caixas contendo o mesmo número de copos. Qual é o maior número possível de caixas que podem ter sido utilizadas para acondicionar toda essa louça?

Resolução

A) A liberação de compostos de nitrogênio combinados com substâncias voláteis na presença de radiação solar forma um poluente secundário altamente oxidante na troposfera, que pode agravar os sintomas de asma e outras doenças pulmonares. Qual é o nome desse poluente? (Resposta com 6 caracteres)

Correta: Ozônio Coringa: Ribossomos

B) A poluição atmosférica não afeta somente os pulmões. Um impacto pouco conhecido da poluição do ar é o aumento do risco de doenças degenerativas que podem gerar efeitos semelhantes ao mal de, doença progressiva de alterações comportamentais, confusão mental e perda da memória de curto prazo. (Resposta com 9 caracteres)

Correta: Alzheimer Coringa: Parkinson

C) Em que ano foi criado o Dia Mundial do Meio Ambiente? (Padrão de resposta: XXXX)

Correta: 1972 Coringa: 1958

Seja D o produto do número da posição, em nosso alfabeto, da primeira letra da resposta do item A por 4.

Seja E a soma do número formado pelos dois últimos algarismo da resposta do item C com 8.

João organizou caixas, colocando pratos e copos em cada uma. Serão distribuídos D copos e E pratos, de modo que cada caixa contenha o mesmo número de pratos e que não haja duas caixas contendo o mesmo número de copos. Qual é o maior número possível de caixas que podem ter sido utilizadas para acondicionar toda essa louça?

Correta

$D = 15 \times 4$ (a posição da letra o é 15)

$D = 60$ copos

$E = 72 + 8 = 80$ pratos

Como, na caixa, não poderá haver o mesmo número de copos, vamos distribuir os 60 copos:

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$ copos... distribuídos em 10 caixas, que é a maior quantidade de caixas que podem ser ocupadas. Como sobram 5 copos estes podem ser distribuídos na última.

Perceba que não há copos o suficiente para colocar em uma nova caixa, seriam necessários 11 copos.

Distribuindo os 80 pratos em 10 caixa, teremos 8 pratos por caixa.

Portanto, maior quantidade de caixas será 10.

Coringa

$D = 18 \times 4$ (a posição da letra R é 18)

$D = 72$ copos

$E = 58 + 8 = 66$ pratos

Como, na caixa, não poderá haver o mesmo número de copos, vamos distribuir os 72 copos:

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 = 66$ copos... distribuídos em 11 caixas, que é a maior quantidade de caixas que podem ser ocupadas. Como sobram 6 copos estes podem ser distribuídos na última.

Perceba que não há copos o suficiente para colocar em uma nova caixa, seriam necessários 12 copos.

Distribuindo os 66 pratos em 11 caixa, teremos 6 pratos por caixa.

Portanto, maior quantidade de caixas será 11.

EXEMPLOS E RESOLUÇÕES DE QUESTÕES DE TODOS OS GRUPOS

Questão do grupo denominado de **G4**, com assuntos de 1º série do ensino médio.

Pesquisa

O relevo também pode tornar um local seco e quente. Isso acontece porque montanhas muito altas podem dificultar ou bloquear a passagem da umidade vinda de outras regiões. Existem exemplos desse fenômeno na própria América do Sul e no Brasil, com destaque ao Chile e ao Nordeste brasileiro, respectivamente. Outro grande exemplo está na África, num deserto muito conhecido.



FIGURA 3.6: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. Qual é o nome do deserto mais seco do mundo, localizado no Chile? (Resposta com 18 caracteres)

B. Qual é o nome do planalto que é o principal responsável por criar o sertão nordestino? (Resposta com 21 caracteres)

C. Qual é o nome do terceiro maior deserto do mundo, localizado na África? (Resposta com 16 caracteres)

MATEMÁTICA

Seja X = número de letras da terceira palavra da resposta do item A da pesquisa.

Seja Y = número de letras da terceira palavra da resposta do item B da pesquisa.

Seja Z = número de letras da terceira palavra da resposta do item C da pesquisa.

Considere, no sistema cartesiano, um triângulo que tem como vértices os pontos $A(Z, X)$, $B(Y, X)$ e $C(X, Y)$. Qual é a área desse triângulo?

Resolução

A) Qual é o nome do deserto mais seco do mundo, localizado no Chile? (Resposta com 18 caracteres)

Correta: Deserto do Atacama Coringa: Deserto do Kalahari

B) Qual é o nome do planalto que é o principal responsável por criar o sertão nordestino? (Resposta com 21 caracteres)

Correta: Planalto do Borborema Coringa: Planalto das Guianas

C) Qual é o nome do terceiro maior deserto do mundo, localizado na África? (Resposta com 16 caracteres)

Correta: Deserto do Saara Coringa: Deserto da Arábia

Sejam:

X = número de letras da terceira palavra da resposta do item A da pesquisa;

Y = número de letras da terceira palavra da resposta do item B da pesquisa;

Z = número de letras da terceira palavra da resposta do item C da pesquisa.

Considere, no sistema cartesiano, um triângulo que tem como vértices os pontos $A(Z, X)$, $B(Y, X)$ e $C(X, Y)$. Qual é a área desse triângulo?

Correta: $X = 7, Y = 9, Z = 5$.

Os pontos são $A=(5,7)$ $B=(9,7)$ $C=(7,9)$. O triângulo formado está na figura abaixo.

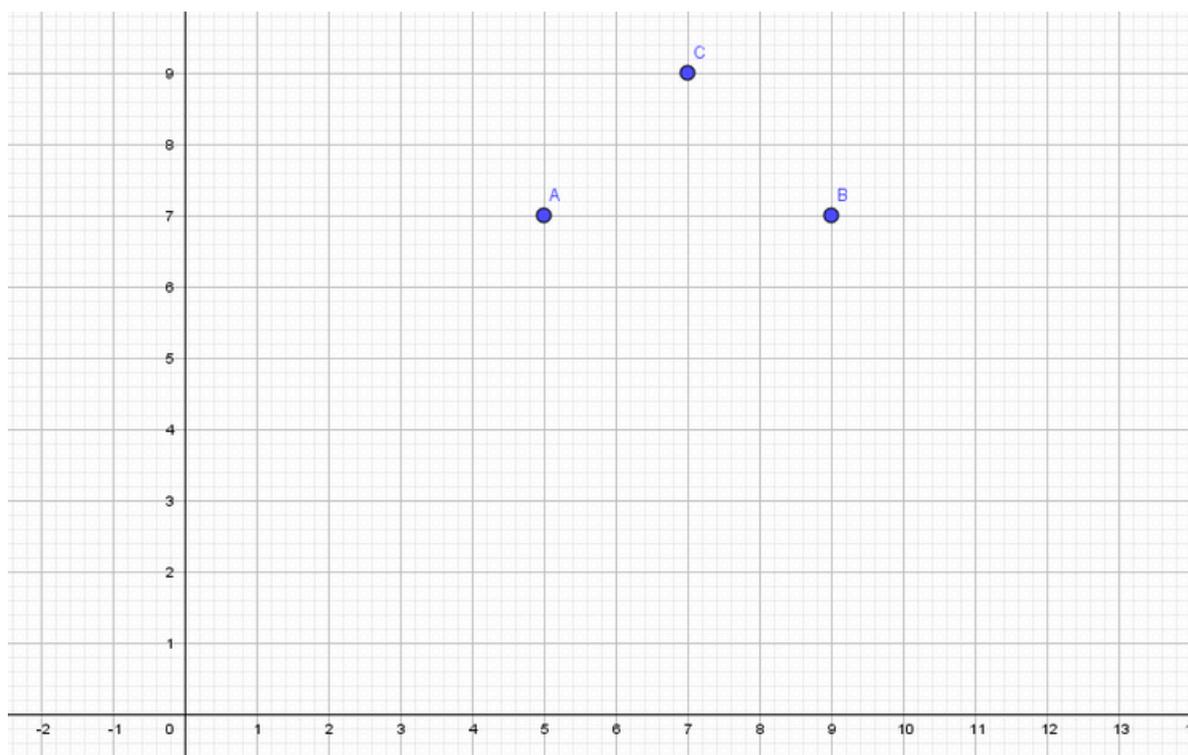


FIGURA 3.7: GRAVURA DA OIMC

O triângulo é isósceles. A área é 2 u.a..

Coringa: $X = 8, Y = 7 Z = 6$.

Os pontos são $A=(6,8)$ $B=(7,8)$ $C=(8,7)$. O triângulo formado está na figura a seguir.

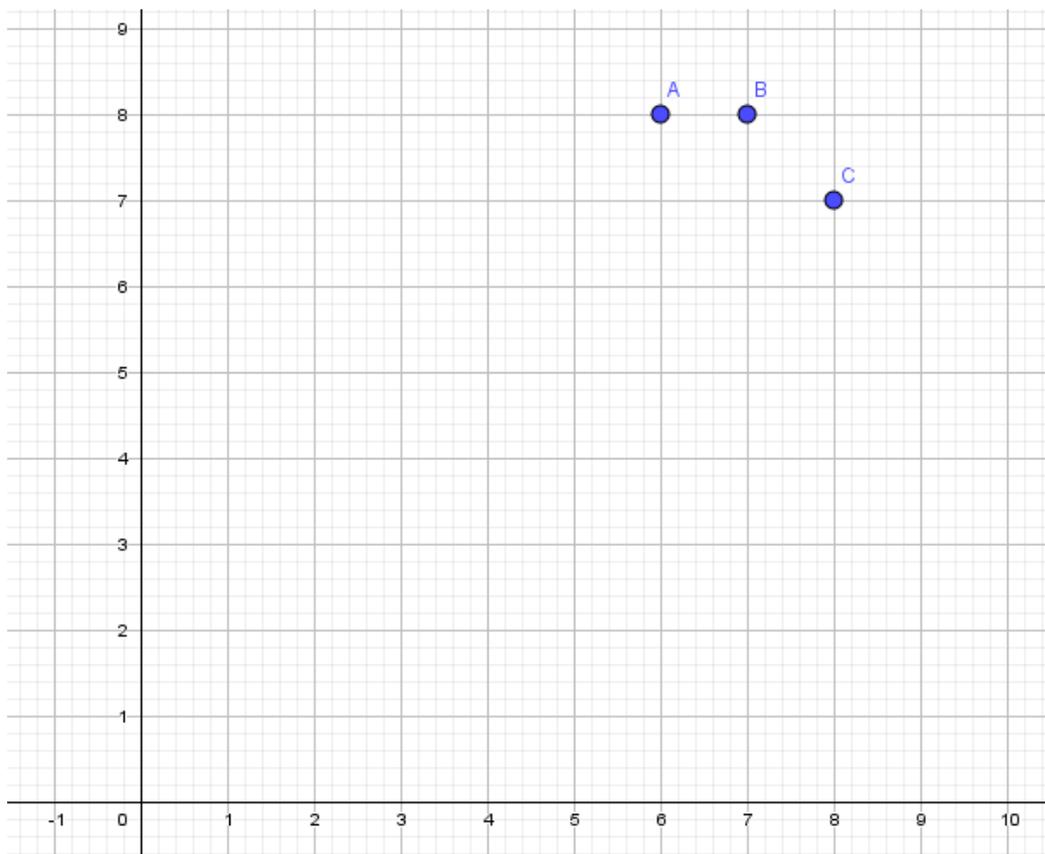


FIGURA 3.8: GRAVURA DA OIMC

O triângulo é isósceles. A área é 0,5 u.a..

EXEMPLOS E RESOLUÇÕES DE QUESTÕES DE TODOS OS GRUPOS

Questão do grupo denominado de **G4**, com assuntos de 1º série do ensino médio.

Pesquisa

A Mozilla Corporation é uma subsidiária da Mozilla Foundation, que desenvolve produtos relacionados à internet, como o navegador Firefox. A Mozilla Foundation é uma organização sem fins lucrativos que busca oferecer produtos e softwares livres, em geral de código aberto, e conta com uma importante comunidade de usuários e desenvolvedores. Os serviços da Mozilla, como um todo, costumam ter um foco maior em segurança e privacidade; um diferencial em relação às concorrentes (como o Google e a Microsoft), que armazenam grande quantidade de dados de seus usuários.



FIGURA 3.9: GRAVURA DA OIMC

Itens de Pesquisa

A. A Mozilla foi fundada por membros de outra empresa de tecnologia. Em que ano foi fundada essa outra empresa?

B. O nome Mozilla vem da junção de Mosaic com o nome de um monstro gigante fictício. De que ano é o filme em que esse monstro aparece pela primeira vez?

C. O mascote do Mozilla Firefox, ao contrário do que muitos pensam, não é uma raposa. A que família pertence o real mascote do Firefox?

MATEMÁTICA

Seja A = resposta do item A da pesquisa.

Seja B = resposta do item B da pesquisa.

Seja C = o número de letras da resposta do item C da pesquisa.

Um polinômio é dito “bacana” se a soma de seus coeficientes for um múltiplo de 2020. Qual é o menor valor natural de m necessário para que o polinômio a seguir seja considerado bacana?

$$p(x) = m \cdot (x - A)(x - B)(x + C)$$

Resolução

A) A Mozilla foi fundada por membros de outra empresa de tecnologia. Em que ano foi fundada essa outra empresa?

Correta: 1994 Coringa: 1997

B) O nome Mozilla vem da junção de Mosaic com o nome de um monstro gigante fictício. De que ano é o filme em que esse monstro aparece pela primeira vez?

Correta: 1954 Coringa: 1959

C) O mascote do Mozilla Firefox, ao contrário do que muitos pensam, não é uma raposa. A que família pertence o real mascote do Firefox?

Correta: Ailuridae Coringa: Musteloidea

Sejam:

A = resposta do item A da pesquisa;

B = resposta do item B da pesquisa;

C = o número de letras da resposta do item C da pesquisa.

Um polinômio é dito “bacana” se a soma de seus coeficientes for um múltiplo de 2020. Qual é o menor valor natural de m necessário para que o polinômio a seguir seja considerado bacana?

Correta: A = 1994 B=1954 C=9

O polinômio é $p(x) = m(x - 1994)(x - 1954)(x + 9)$

A utilizar a propriedade distributiva temos que o polinômio é

$$p(x) = m(x^3 - 3939x^2 + 3860774x + 35066484)$$

A soma dos coeficientes é $m(1 - 3939 + 3860774 + 35066484) = m.38923320$. Assim, $m.38923320$ deve ser múltiplo de 2020, ou seja, $m.38923320 = 2020.k$, com k pertencente aos naturais.

Logo, $k = m.38923320/2020$ e simplificando a fração $k = m.1946166/101$

Como k , também é natural, $m=101$

Coringa: A = 1997 B=1959 C=11

O polinômio é $p(x) = m(x - 1997)(x - 1959)(x + 11)$

A utilizar a propriedade distributiva temos que o polinômio é

$$p(x) = m(x^3 - 3945x^2 + 3868607x + 43033353)$$

A soma dos coeficientes é: $m(1 - 3945 + 3868607 + 43033353) = 46898016$. Assim, $46898016m$ deve ser múltiplo de 2020, ou seja, $m.46898016 = 2020.k$, com k pertencente aos naturais.

Logo, $k = m.46898016/2020$ e simplificando a fração $k = m.11724504/505$

Como k também é natural, $m = 505$

AS RESPOSTAS CORINGA

Um dos aspectos matemáticos que gostaríamos de evidenciar em relação às questões da 1ª fase é que caso a equipe de pesquisa, não conseguisse encontrar as respostas corretas, seria entregue à equipe de matemática, respostas coringa.

Isto significava que as questões de matemática possuíam respostas corretas, diferentes, dependendo da resolução a que se tivesse chegado na primeira parte.

Muitas questões podiam ser resolvidas algebricamente, abrindo possibilidade para generalizações, escrevendo as respostas em função de variáveis de entrada ou seja, as respostas poderiam ser calculadas para dados aleatórios.

Exemplo - Questão de matemática do G1

Considere A como o dobro da resposta do item C da pesquisa.

Suponha que um entediado usuário do TikTok produz A vídeos de 15 segundos cada. Ele quer fazer um vídeo apenas, juntando todos esses vídeos curtos feitos no aplicativo. Quantos minutos terá esse vídeo?

Resolução: $A = 2 \times C = 2C$

Produção de $2C$ vídeos de 15 segundos: $2C \times 15 = 30C$ segundos.

Dividindo por 60, para termos a resposta em minutos, ficamos com $C/2$, ou seja, a resposta será a metade do número da resposta do item C.

A resposta correta do item C era 18 e a resposta coringa era 12, o que daria como respostas corretas para a parte de matemática iguais a 9 e 6, respectivamente.

Muitas perguntas possuíam respostas iguais para várias hipóteses diferentes.

Exemplo - Questão de matemática do G1

Seja A o número de letras da última palavra da resposta do item A da pesquisa.

Joãozinho, muito entediado, escreveu na sequência, os números de 1 a 200.

1, 2, 3, 4, 5.....198, 199, 200

Quantas vezes ele escreveu o algarismo A?

Nesse exercício, a equipe de matemática, pode ir antecipando possibilidades, pensando em diferentes hipóteses.

Como é um algarismo, só pode ser 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

Não será 0, pois a resposta tinha alguma letra

Se for 1 => 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91, (totalizando 20) do 100 ao 199 (totalizando mais 120), o que daria 140.

Se for 2 => 2, 12, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92, 102, 112, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 142, 152, 162, 172, 182, 192 e 200, o que daria 41.

Se for 3 => 3, 13, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 53, 63, 73, 83, 93, 103, 113, 123, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 153, 163, 173, 183 e 193, o que daria 40.

Se for 4 => também daria 40.

Se for 5 => também daria 40.

Se for 6 => também daria 40.

Se for 7 => também daria 40.

Se for 8 => também daria 40.

Se for 9 => 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 109, 119, 129, 139, 149, 159, 169, 179, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, o que também daria 40.

Ou seja, sabendo que possuía mais que 2 letras a resposta correta seria 40.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SILVA, J. L. L. **Olimpíadas do conhecimento: uma proposta inovadora para um momento novo**. Dissertação de mestrado, PROFMAT- UNIFESP, São José dos Campos, 2021.

[2] INSTITUTO ALPHA LUMEN (IAL), **Olimpíada Internacional de Matemática e do Conhecimento-OIMC**. Disponível em <https://www.alphalumen.org.br/olimpiadainternacional-de-matematica-e-do-conhecimento/>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024.

[3] SECRETARIA DA EDUCAÇÃO, governo do estado de São Paulo. **Currículo Paulista**. Disponível em <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>. Acesso em: 10 de março de 2024.

[4] POTI - **Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo**. Disponível em: <https://poti.impa.br/index.php/site/material>. Acesso em: 10 de março de 2024.

[5] **OIMC é premiada no Prize for Education como a melhor iniciativa de ODS 4**, Notícias Alpha Lumen. Disponível em <https://www.alphalumen.org.br/oimc-e-premiada-no-prize-for-education-como-a-melhor-iniciativa-de-ods-4/amp/>. Acessado em 10 de março de 2024.