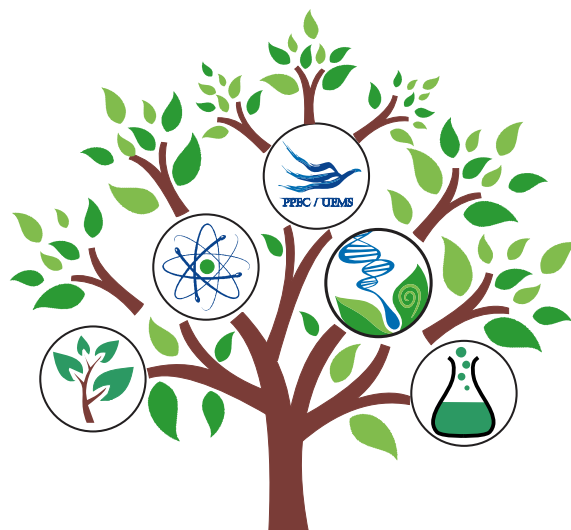


PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

VOLUME NÚMERO ANO

ISSN 0000-0000



A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM JOGO SOBRE OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

CRISTIANE MIRANDA MAGALHÃES GONDIN
VERA DE MATTOS MACHADO

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTITUTO DE FÍSICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



JOGO PERCORRENDO OS AMBIENTES¹

REGRA

Participantes: 2 a 4

COMPONENTES

1 tabuleiro

1 dado

4 peões

13 problemáticas envolvendo os ciclos biogeoquímicos

1 bloco de anotações

1 livro de pistas e soluções

PREPARAÇÃO

Para jogar, providencie lápis ou caneta para anotar suas pistas no bloco anotações. Escolha um peão e coloque-o no tabuleiro, na Rodoviária, a qual será o ponto de partida. O jogo tem 13 casos para serem solucionados.

Escolha, então, 1 entre os 13 casos para tentar solucioná-lo durante o jogo. A seguir, você ou um dos jogadores pega a cartela do caso escolhido e lê em voz alta duas vezes, para que todos os participantes conheçam bem todas as circunstâncias que o envolvem. Além destas duas vezes, qualquer jogador poderá voltar a ler o caso durante o jogo, se sentir necessidade de entendê-lo melhor.

¹ **Jogo integrante da dissertação intitulada: A formação de professores de ciências: reflexões a partir da construção de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos de Cristiane Miranda Magalhães Gondin.**

PROBLEMÁTICAS ENVOLVENDO OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Existem 13 cartelas de casos no jogo, cada uma contando, em detalhes, casos diferentes. Para jogar, sugerimos que joguem conforme a ordem dos casos de 1 a 13.

No final de cada caso, os itens a serem solucionados pelo jogador, estão numerados com o nome de tarefas. Elas representam os itens que devem ser respondidos pelo o jogador. Para ganhar o jogo, é necessário responder todas as tarefas o caso.

COMO JOGAR

Todos os jogadores, já posicionados na Rodoviária, lançam o dado para saber quem iniciará o jogo, que deve prosseguir no sentido horário.

Na sua vez de jogar, lance o dado e movimente seu peão de acordo com os pontos indicados. Você vai visitar diversos lugares e coletar pistas que o ajudarão a resolver o caso que escolheram. Estes locais não têm ordem para serem visitados. Você é que decide quais os lugares a serem percorridos e para onde quer ir primeiro.

Logo que você achar que já solucionou o caso, isto é, quando achar que já possui respostas para os itens, retorne ao início, usando, sempre, os pontos obtidos no dado na sua vez de jogar. Só depois que tiver voltado é que você pode apresentar a solução para o caso.

Você deve movimentar seu peão sempre na horizontal e/ou na vertical, **nunca** na diagonal. Seu peão pode passar por cima de outros e ocupar a mesma casa que outro peão esteja ocupando.

INVESTIGAÇÃO DAS PISTAS

No tabuleiro há 8 locais com pistas. Ao visitá-los, você obterá as pistas para solucionar o caso. Estes locais aparecem no verso de cada caso, seguidos de um número. Esse número da pista deve ser procurar no caderno.

Assim, cada vez que entrar num determinado local, e, para isso não é necessário tirar o número exato no dado, você terá direito de consultar o caderno com a pista.

Exemplo: digamos que você está tentando solucionar um caso e levou seu peão até a escola. Você, então, olha no verso da cartela e encontra um número ao lado da

palavra escola. Vamos supor que esse número seja o **14**. É ele que você deve procurar no caderno de pistas e soluções. Para cada caso, utilize uma folha da caderneta e anote tudo que você leu.

Registre todas as pistas, por mais insignificantes que algumas possam parecer. Às vezes uma pista aparentemente sem importância torna-se essencial para elucidar todo o caso.

TIPOS DE PISTAS

Basicamente existem dois tipos de pistas:

a) Uma sentença: (que fornece dados para a elucidação do caso)

Uma sentença simplesmente fornece dados para a solução através de fatos e circunstâncias relacionadas com o caso. Um típico exemplo dessa forma de pistas pode ser: “Incorporamos esse elemento por meio da alimentação”.

Uma pista pode ser fornecida sob a forma de charada em 3 partes. Ela pode aparecer, então, como no exemplo:

- Pista para o elemento de um ciclo (3 partes)

I) artigo definido masculino

II) A letra usada pela Xuxa + a vogal i.

III) Aquele que sai da lâmpada do Aladin

O número entre parêntese indica o número de partes da charada. O I indica que está é a primeira parte da pista. Logo, estão faltando três partes. Elas podem estar todas juntas ou separadas em outros locais.

No nosso exemplo, a solução seria:

O + Xi + Gênio = oxigênio

Aproveite para descobrir algo mais sobre alguns ciclos presentes na natureza. É aí que você mostra seu poder de detetive, procurando selecionar as pistas o mais rápido possível. Toda a atenção é necessária.

TÉRMINO DO JOGO

Quando você achar que já tem as respostas para todos os itens do caso que está jogando, você pode apresentar uma solução. Mas lembre-se: é preciso primeiro voltar ao início do jogo.

Para ganhar o jogo, você tem que dar as respostas para os itens do caso. Por exemplo:

- a) Qual o nome do elemento deste ciclo?
- b) Qual o grupo de artrópodes em questão?

Você não precisa dar explicações sobre os detalhes do caso. Após apresentar sua solução em voz alta para todos os outros participantes, você então pega o caderno e lê nas “soluções” todas as respostas para o caso que vocês estão jogando. Mas seja honesto: evite ler qualquer coisa sobre os outros casos.

Se suas respostas estiverem corretas, você é o vencedor do jogo e pode deixar os outros jogadores lerem a solução. Caso contrário (se suas respostas estiverem erradas), você deve fechar o caderno e ficar fora do jogo. Daí os outros continuam jogando normalmente, até um deles descobrir as respostas certas.

Ao apresentar sua solução, você não precisa dar as respostas exatamente como estão escritas no caderno. Basta que você diga a mesma coisa, com outras palavras.

CASOS DO JOGO

CASO 1: O CAFÉ DO SR. ROMEU (FRENTE)

CASO 1

O CAFÉ DO SR. ROMEU

Sr. Romeu é um importante agricultor do interior de São Paulo, conhecido pelas suas imensas lavouras de café. Seu Romeu, por indicação de um amigo, resolveu utilizar certo fertilizante para acelerar o crescimento de sua plantação. No início funcionou, mas, após algum tempo, percebeu que havia muitos pés-de- café, porém, esses apresentavam pouca frutificação e atraso na maturação dos frutos. Outro problema verificado foi na qualidade da bebida oferecida na cafeteria Gondin com os grãos de café do Sr. Romeu.

O agricultor contratou um agrônomo que, depois de análises feitas no solo e nos vegetais, concluiu que o problema na lavoura foi causado pelo uso indevido de fertilizante.

De acordo com fatos, sua tarefa é:

1ª tarefa: Qual era o elemento químico presente, em grande quantidade, no fertilizante usado por Sr. Romeu?

2ª tarefa: O que o uso indevido desse elemento químico do fertilizante resultou no solo desta lavoura?

VERSO

CASO 1

O CAFÉ DO SR. ROMEU

ESPAÇO	3
--------	---

PARQUE MATTOS MACHADO	10
-----------------------	----

CAFETERIA GONDIN	46
------------------	----

BANCO	13
-------	----

CHÁCARA	33
---------	----

POSTO DE SAÚDE	29
----------------	----

ESCOLA	26
--------	----

CASO 2: A MORTE MISTERIOSA DOS PEIXES (FRENTE)

CASO 2

A MORTE MISTERIOSA DOS PEIXES

Fernando mora em um sítio a beira do Rio Dourados, em Mato Grosso do Sul/MS, e percebeu que nos períodos chuvosos, muitos peixes aparecem mortos de forma misteriosa. O sítio fica localizado abaixo de uma grande fazenda de plantação de soja, também a beira do rio. Fernando soube que na plantação de soja é utilizado grande quantidade de fertilizante. Para descobrir o que está ocorrendo com os peixes do rio, você terá como missão:

1ª tarefa: Qual a causa da morte dos peixes da região?

2ª tarefa: Como a mortalidade periódica dos peixes poderia ser evitada?

3ª tarefa: Como este elemento é absorvido pelos seres vivos?

VERSO

CASO 2

A MORTE MISTERIOSA DOS PEIXES

ESPAÇO	6
PARQUE MATTOS MACHADO	9
CAFETERIA GONDIN	11
BANCO	17
CHÁCARA	24
POSTO DE SAÚDE	36
ESCOLA	54

CASO 3: JUSTIÇA SEJA FEITA (FRENTE)

CASO: 3

JUSTIÇA SEJA FEITA

Procuradora da justiça sempre foi adepta de campanhas contra o tabaco, praticava corrida matinal, porém alimentava basicamente de fast food, devido a sua rotina de trabalho. Passou por 47 cirurgias na tentativa de estabilizar frágeis órgãos do seu corpo, porém com o passar do tempo sua situação se agravava. Em seus relatos ressalta: *“Fui desaconselhada a engravidar por fragilidade no eixo de sustentação do meu corpo. Adotei meus filhos, mas não pude carregá-los no colo, cheguei a ficar em cadeira de rodas em razão do encurtamento de uma das pernas”*.

Numa manhã de segunda feira ao realizar sua corrida matinal, percebeu algo estranho, até acordar com a voz do médico dando explicações a um policial sobre seu estado de saúde e o que poderia ter ocorrido.

Perante os fatos você tem o dever de investigar o acidente com a procuradora de justiça a qual sofreu uma fratura exposta e arranhões no rosto a fim de concluir:

1ª tarefa: A causa do acidente?

2ª tarefa: Como o elemento responsável pela causa do acidente se mantém no ambiente?

3ª tarefa: Como a Procuradora poderia ter evitado os transtornos ocorridos?

VERSO

CASO 3

JUSTIÇA SEJA FEITA

ESPAÇO	2
PARQUE MATTOS MACHADO	12
CAFETERIA GONDIN	22
BANCO	14
CHÁCARA	19
POSTO DE SAÚDE	34
ESCOLA	48

CASO 4: CORPO IDEAL (FRENTE)

CASO 4

CORPO IDEAL

Patrícia e Gabriela são amigas de infância e vivem em busca do "corpo ideal". Testam todas as dietas da moda, e, na última, tiveram um resultado muito positivo, pois conseguiram eliminar os quilos "extras". A dieta consiste, basicamente, no aumento da ingestão de um certo mineral, que segundo algumas pesquisas, interfere no desenvolvimento de células adiposas (de gordura), pois impede a absorção de gorduras vindas das refeições. Esse mineral também é famoso por participar da coagulação sanguínea e contrações musculares.

Nesse caso, você deverá descobrir:

1ª tarefa: Qual o mineral responsável pela perda de peso de Patrícia e Gabriela?

2ª tarefa: Como esse mineral se faz presente na natureza e como o absorvemos?

VERSO

CASO 4

CORPO IDEAL

ESPAÇO	7
PARQUE MATTOS MACHADO	16
CAFETERIA GONDIN	23
BANCO	25
CHÁCARA	28
POSTO DE SAÚDE	30
ESCOLA	41
ILHA	44

CASO 5: A PROFESSORA MARTINA (FRENTE)

CASO 5

A PROFESSORA MARTINA

Martina era uma professora, sua saúde era frágil, havia uma condição hereditária, que afetava a capacidade do corpo de regular um metal importante ao nosso corpo, causando o Hiperparatiroidismo, que é uma doença caracterizada pelo excessivo funcionamento das glândulas paratiróides. O aumento desse metal no sangue ocasiona a hipercalcúria osteoporose, cisto ósseo e cálculo renal. A professora sentia muitas dores e desconforto ao urinar, leves dores na região lombar, febres intensas que ia embora rápido. Ela sabia que, pessoas de risco, por exemplo, com antecedentes pessoais ou familiares de cálculos, deveriam beber pelo menos 2 litros de água por dia, reduzir a ingestão de alimentos ricos nesse elemento químico.

A sua missão será descobrir:

1ª tarefa: Nome do elemento excessivo presente no sangue da professora?

2ª tarefa: Como esse elemento químico é incorporado ao organismo humano?

VERSO

CASO 5

A PROFESSORA MARTINA

ESPAÇO	4
PARQUE MATTOS MACHADO	21
CAFETERIA GONDIN	55
BANCO	31
CHÁCARA	35
POSTO DE SAÚDE	37
ESCOLA	40
ILHA	61

CASO: VIAGEM AO FUTURO

Caso 6

VIAGEM AO FUTURO

Certo dia, Alisson, assistente do Dr. Domini, renomado físico da sociedade científica, encontrou um caderno de anotações que chamou sua atenção, neste caderno havia notas sobre viagens feitas por Dr. Domini. Um fato intrigante que o assustou foram as datas das viagens, todas em tempos que ainda virão! Será que esse físico enlouqueceu de vez ou ele inventou a máquina do futuro? Alisson passou algum tempo lendo o diário de seu chefe e uma das viagens que mais lhe chamou a atenção foi a de 3015. Nesta alguns fatos foram descritos:

“A Terra já não é a mesma! Tudo o que conhecíamos de vida já não existe mais! (...) Os humanos usam roupas de proteção contra raios UV, sem as quais não sobrevivem, o calor é terrível, há pouca vida, quase não se vê plantas, animais, fungos, o que se tem em abundância são bactérias superdesenvolvidas, quase não há combustão, nada mais se enferruja(...)”

Diante dos descritos do Dr. Domini, você terá a missão de descobrir:

1ª tarefa: Dois processos importantes que sofreram interferências diretas no planeta no ano de 3015.

2ª tarefa: Proteção que o planeta perdeu e levou os humanos a usarem roupas especiais.

VERSO

CASO 6

VIAGEM AO FUTURO

ESPAÇO	5
PARQUE MATTOS MACHADO	39
CAFETERIA GONDIN	43
BANCO	49
CHÁCARA	53
POSTO DE SAÚDE	57
ESCOLA	97
ILHA	101

CASO 7: DA NAVE ESPACIAL (FRENTE)

Caso 7

NAVE ESPACIAL

No ano 2213, a Terra estava coberta por montanhas de lixo de todos os tipos, além de gases tóxicos que impediam a entrada adequada da luz solar. Sem alimentos, os sobreviventes aeróbicos, tiveram que habitar uma nave espacial programada para mantê-los por algum tempo. Na Terra permaneceram apenas robôs recolhiam e compactavam o lixo de sua superfície.

A cada cinco anos robôs eram enviados a Terra para verificar se havia condições favoráveis para retorno dos sobreviventes. Após trezentos anos de inspeção com resultados negativos, retornaram portando uma semente germinada e imagens outros seres clorofilados, indicando a possibilidade de retorno.

De volta a Terra, perceberam que quanto mais aumentavam o cultivo de vegetais, a temperatura global do planeta reduzia, tornando o clima adequado as condições de vida.

Para entender os motivos que levaram os habitantes do planeta Terra a passarem tanto tempo numa nave espacial, você deverá descobrir:

1ª tarefa: Que elemento químico deixou de ser abundante no planeta, provocando a saída dos sobreviventes para a nave?

2ª tarefa: Qual a função deste elemento dentro das células aeróbicas?

3ª tarefa: Estabeleça a relação entre o aumento da produção dos gases tóxicos com a temperatura do planeta Terra.

VERSO

CASO 7

NAVE ESPACIAL

ESPAÇO	18
PARQUE MATTOS MACHADO	27
CAFETERIA GONDIN	56
BANCO	45
CHÁCARA	59
POSTO DE SAÚDE	62
ESCOLA	79

CASO 8: PLANETA TERRA OU PLANETA ÁGUA? (FRENTE)

Caso 8

PLANETA TERRA OU PLANETA ÁGUA?

Professora, é verdade que a água do planeta Terra pode acabar? Essa pergunta veio a calhar justamente quando a professora Lázara pensava no planejamento para o próximo conteúdo.

Para responder a pergunta, a professora propôs a construção de um terrário, utilizando: recipiente transparente com tampa, pedrinhas, carvão vegetal, terra adubada, mudas de plantas e água, tudo isso para ilustrar um dos processos vitais que ocorrem na natureza.

Após a montagem, o experimento foi devidamente lacrado, mantido em local fresco, iluminado e diariamente observado. Com o passar dos dias, os alunos perceberam gotículas de água na parte interna do recipiente.

1ª tarefa – Quais processos ocorreram para surgimento de gotículas de água no recipiente?

2ª tarefa - Qual o objetivo do experimento realizado?

VERSO

CASO 8

PLANETA TERRA OU PLANETA ÁGUA?

ESPAÇO	47
PARQUE MATTOS MACHADO	60
CAFETERIA GONDIN	65
BANCO	67
CHÁCARA	74
POSTO DE SAÚDE	86
ESCOLA	96

CASO 9: MORTE E VIDA NO TERRÁRIO (FRENTE)

CASO 9

MORTE E VIDA NO TERRÁRIO

Uma professora construiu um terrário contendo plantas e animais com seus alunos, ele permite simular um ambiente como o nosso planeta, mas em uma escala menor. Ao final ela cobre o terrário com um plástico. Os alunos fazem alguns questionamentos que são: “as plantas e os animais vão sobreviver em um lugar fechado, sem ar e sem água?”, “de onde vem a água que molha o terrário?”

Para descobrir os fatos ocorridos no terrário, os alunos precisam analisar e anotar cada mudança percebida.

1ª tarefa: Porque as plantas e animais não morreram?

2ª tarefa: O que aconteceu para aparecer gotículas de água no recipiente?

3ª tarefa : Que outros estados físicos da água ocorrem no terrário?

VERSO

CASO 9

MORTE E VIDA NO TERRÁRIO

ESPAÇO	52
PARQUE MATTOS MACHADO	68
CAFETERIA GONDIN	71
BANCO	75
CHÁCARA	85
POSTO DE SAÚDE	89
ESCOLA	94
ILHA	102

CASO 10: ILHA DAS ROCHAS (FRENTE)

CASO 10

ILHA DAS ROCHAS

A Ilha das Rochas, localizada no Oceano Atlântico, explorada com a pesca predatória, diminuiu sensivelmente um grupo de espécies de peixes que alimentavam um grupo de animais vertebrados que comumente frequentavam este local. Agora buscam alimento em outra região. Após algum tempo observou-se também que certas plantas dessa ilha estavam com dificuldades de crescimento e as sementes que germinavam não desenvolviam a raiz e no milharal que lá havia, as plantas estavam roxas.

Um pesquisador, ao chegar à Ilha das Rochas e ao encontrá-la nessas condições resolveu descobrir porque ela ficou assim, e para ajudá-lo, você tem a missão de responder:

1ª tarefa: Qual é o grupo de vertebrados em questão?

2ª tarefa: Por que as plantas encontram-se nessas condições?

3ª tarefa: Qual a relação da ausência desse grupo de vertebrados com os problemas enfrentados pelas plantas?

VERSO

CASO 10

ILHA DAS ROCHAS

ESPAÇO	51
PARQUE MATTOS MACHADO	69
CAFETERIA GONDIN	76
BANCO	78
CHÁCARA	81
POSTO DE SAÚDE	84
ESCOLA	87
ILHA	98

CASO 11: DA BANCÁRIA MARIANA (FRENTE)

Caso 11

BANCÁRIA MARIANA

Mariana é bancária, e por ter uma rotina de trabalho cansativa e estressante, cuida de sua alimentação e pratica exercícios físicos diariamente. Aos 38 anos de idade, sofreu uma queda que lhe rendeu uma fratura no punho. Após realizar exames, o médico do posto de saúde, ficou surpreso com o resultado. Ela não fuma, não ingere bebida alcoólica e café, não apresenta histórico de qualquer tipo de doença na família e seus rins não estavam com bom funcionamento.

O médico sugeriu um exame para detectar a concentração de minerais no organismo, o qual mostrou o excesso de um determinado mineral.

Você deverá descobrir:

1ª tarefa: O mineral que estaria em excesso no organismo de Mariana?

2ª tarefa: O que o excesso desse mineral provocou no organismo de Mariana?

VERSO

CASO 11

BANCÁRIA MARIANA

ESPAÇO	15
PARQUE MATTOS MACHADO	38
CAFETERIA GONDIN	72
BANCO	88
CHÁCARA	90
POSTO DE SAÚDE	92
ESCOLA	99
ILHA	32

CASO 12: CORAIS EM PERIGO (FRENTE)

CASO 12

CORAIS EM PERIGO

Um grupo de mergulhadores percebeu que nas ilhas do Arquipélago de Galápagos, os corais estavam desaparecendo e buscaram ajuda de pesquisadores para descobrir as causas desse mistério. Após estudos, detectaram que um dos fatores está relacionado ao aquecimento global. Para solucionar esse mistério, você tem a missão de descobrir:

1ª tarefa: Por que os corais estão desaparecendo?

2ª tarefa: Qual o principal gás, relacionado ao aquecimento global, teria provocado o desaparecimento dos corais?

VERSO

CASO 12

CORAIS EM PERIGO

ESPAÇO	42
PARQUE MATTOS MACHADO	58
CAFETERIA GONDIN	63
BANCO	66
CHÁCARA	82
POSTO DE SAÚDE	95
ESCOLA	100
ILHA	104

CASO 13: A CHÁCARA DO SR. ARI (FRENTE)

CASO 13

A CHÁCARA DO SR. ARI

A Chácara do Sr. Ari, sempre foi à predileta da garotada. Quando as famílias e os amigos se reuniam, era nesse lugar. Tinha um córrego tranquilo ao fundo, plantação de vários tipos temperos, junto à cozinha. Também havia milho e tomate. Vacas eram criadas para a retirada do leite e de seus derivados.

De uns tempos para cá, as coisas começaram a mudar... o milharal e o tomateiro tinham folhas de coloração diferente, arroxeadas. Sr Ari foi até a cidade, buscar ajuda para entender o que ocorria em sua Chácara. Um agrônomo, disse que o problema está relacionado a um tipo de mineral. Sua missão será descobrir:

1ª tarefa: A causa do arroxejamento das plantas.

2ª tarefa: Nome do elemento químico em questão

VERSO

CASO 13

A CHÁCARA DO SR. ARI

ESPAÇO	1
PARQUE MATTOS MACHADO	93
CAFETERIA GONDIN	50
BANCO	8
CHÁCARA	70
POSTO DE SAÚDE	73
ESCOLA	80
ILHA	91

CADERNETA DE ANOTAÇÕES

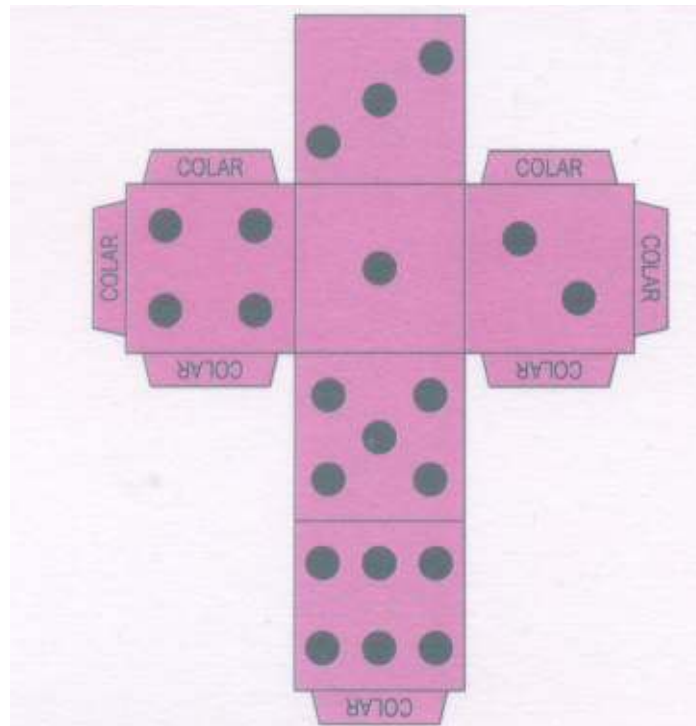
TABULEIRO



Anotações gerais:		
PISTAS		
Espaço	Parque	
Cafeteria Gondin	Banco	
Chácara	Posto de Saúde	
Escola	Ilha	
SOLUÇÕES		
a)	b)	c)

CADERNETA DE ANOTAÇÕES

PEÕES E DADO



PISTAS

Pista 1: (2ª tarefa) caso 12

- É um dos elementos químicos essenciais, está em segundo lugar depois do cálcio em abundância nos tecido humano.

Pista 2: (1ª tarefa) caso 3

- A causa do acidente provem da falta de certo elemento químico que possui número atômico 20 e símbolo Ca.

Pista 3: caso 1

- Sem pista

Pista 4:(1ª tarefa) caso 5

- É o metal mais abundante do corpo humano.

Pista 5: Proteção (2ª tarefa) caso 6

- Camada gasosa de proteção da Terra contra os raios UV.

Pista 6: (2ª tarefa) caso 2

- A diminuição do uso de substâncias em plantações.

Pista 7: (2ª tarefa) caso 4

- Os animais absorvem o elemento químico por meio do processo de alimentação.

Pista 8: (2ª tarefa) caso 12

- É um elemento químico de símbolo P.

Pista 9: (3ª tarefa) caso 2

- De uma forma geral este elemento químico é absorvido por meio da cadeia alimentar.

Pista 10: (1ª tarefa) caso 1

- Algumas bactérias nitrificantes transformam esse elemento para que as plantas possam absorvê-lo.

Pista 11: (3ª tarefa) caso 2

- O processo de digestão auxilia na absorção deste elemento

Pista 12: (1ª tarefa) caso 3

- O quinto elemento químico mais abundante da Crosta Terrestre.

Pista 13: (1ª tarefa) - caso 1

- Elemento mais abundante da atmosfera terrestre.

Pista 14: (1ª tarefa) caso 3

- O primeiro relato do acidente ao policial foi de um vendedor ambulante o qual disse não ter visto o ocorrido. Porém, afirmou que o movimento dos carros era intenso naquele local e horário.

Pista 15: (1ª tarefa) caso 11

- Este elemento químico também participa da formação de ossos e dentes.

Pista 16: (1ª tarefa) caso 4

- É o elemento que se apresenta em maior quantidade em nosso organismo.

Pista 17: (1ª tarefa) caso 2

- O exagero do elemento químico no rio provoca a morte dos peixes por asfixia.

Pista 18: (3ª tarefa) caso 7

- O elemento em questão também faz parte da composição da molécula de um gás importante da atmosfera terrestre, que tem como função filtrar a radiação ultravioleta do Sol.

Pista 19: (3ª tarefa) caso 3

- Uma consulta ao nutricionista teria ajudado a Procuradora a inserir em suas refeições quantidades adequadas de leite, brócolis, queijo fresco, iogurte e sardinha.

Pista 20: (1ª tarefa) caso 1

- Esse elemento é absorvido pelas bactérias que estão presentes nas raízes do feijão, lentilha e ervilha.

Pista 21: (1ª tarefa) caso 5

- Seu símbolo químico: Ca

Pista 22: (3ª tarefa) caso 3

- “O comportamento alimentar constitui um importante aspecto dos hábitos e estilo de vida” esta dica sugere o tipo de hábito alimentar adequado.

Pista 23: (1ª tarefa) caso 4

- As fontes primárias desse elemento são as rochas calcárias.

Pista 24: (2ª tarefa) caso 2

- A redução do uso de fertilizantes nas lavouras pode diminuir a quantidade deste elemento químico em rios próximos a região.

Pista 25: (1ª tarefa) caso 4

- Esse mineral participa da formação do exoesqueleto e de conchas em animais invertebrados, e, nos vertebrados, de ossos e dentes.

Pista 26: (2ª tarefa) caso 1

- Intoxicação do solo causado pelo elemento químico do fertilizante.

Pista 27: (3ª tarefa) caso 7

- Os combustíveis fósseis contribuem para a liberação de gases como o dióxido de carbono e metano.

Pista 28: (2ª tarefa) caso 4

- A ação do vento e das chuvas nas rochas, levam e incorporam ao solo este elemento químico, atuando como um importante agente de correção da acidez.

Pista 29: (1ª tarefa) caso 1

- Os animais absorvem esse elemento a partir da alimentação.

Pista 30: (2ª tarefa) caso 4

- A principal reserva do elemento químico na natureza são as rochas.

Pista 31: (1ª tarefa) caso 5

- Faz parte dos esqueletos, conchas, carapaças de animais.

Pista 32: (2ª tarefa) caso 11

- O excesso desse elemento químico provoca problemas nos ossos.

Pista 33: (2ª tarefa) (Está dividida em duas partes) caso 1

- 2ª Parte: O mesmo que envenenamento do solo pelo elemento químico

Pista 34: (2ª tarefa) caso 3

- O intemperismo das rochas calcárias, provocam modificações físicas (desagregação) e químicas (decomposição) promovendo a manutenção desse elemento na natureza.

Pista 35: (2ª tarefa) caso 5

- O elemento químico também está presente em espinafres, acelgas e frutos secos.

Pista 36: (3ª tarefa) caso 2

- As raízes das plantas leguminosas, como a soja possuem bactérias, que absorvem o elemento químico do ar para ser utilizado pela planta.

Pista 37: Nome do Elemento (2ª tarefa) caso 5

- A vitamina D auxilia em sua fixação.

Pista 38: (1ª tarefa) caso 11

- Está presente em alimentos tais como: derivados do leite, carnes, ovos, chocolates e peixes.

Pista 39: Processo 1 (1ª tarefa) caso 6

- Processo fundamental para a manutenção da vida, pois sustenta a cadeia alimentar e produz oxigênio.

Pista 40: (2ª tarefa) caso 5

- O elemento químico está presente em carnes e peixes.

Pista 41: (2ª tarefa) caso 4

- No solo, o elemento químico é absorvido pelos vegetais, utilizado em vários processos vitais.

Pista 42: (2ª tarefa) caso 13

- É o quarto elemento químico mais abundante do Universo.

Pista 43: Processo 1 (1ª tarefa) caso 6

- Processo onde o vegetal absorve o gás CO₂ e libera O₂.

Pista 44: (1ª tarefa) caso 4

- Esse elemento participa também na condução de impulsos nervosos.

Pista 45: (2ª tarefa) caso 7

- Este elemento é indispensável para as mitocôndrias dos seres aeróbicos.

Pista 46: (2ª tarefa) (Está dividida em duas partes) caso 1

- 1ª Parte: Grande quantidade do elemento químico.

Pista 47: Objetivo (2ª tarefa) (Está dividida em duas partes) caso 8

- 1ª Parte: Sinônimo de imitar.

Pista 48: (1ª tarefa) caso 3

- A morte e decomposição dos animais promove o retorno do desse elemento ao solo, para novamente ser utilizado na composição das rochas sedimentares, completando assim, o seu ciclo.

Pista 49: Processo 2 (1ª tarefa) caso 6

- Processo essencial para produção de energia na célula a partir do oxigênio e glicose dos alimentos.

Pista 50 (2ª tarefa) caso 12

- As primeiras aplicações desse elemento químico foram na fabricação dos palitos para acender fogões. .

Pista 51: (2ª tarefa) caso 10

- Elemento presente na extremidade de um palito muito utilizado na cozinha.

Pista 52: (1ª tarefa) caso 9

- Além de imitar as condições ambientais do planeta, o terrário apresenta elementos responsáveis pela respiração e hidratação dos seres vivos.

Pista 53: Proteção (2ª tarefa) caso 6

- 3ª Parte: Sua representação química é O₃.

Pista 54: (1ª tarefa) caso 2

- Elemento químico presente na composição de todos os seres vivos, representado pela letra N.

Pista 55: (2ª tarefa) caso 5

- É naturalmente encontrado em forma de fosfatos ou carbonatos nas rochas, quando dissolvido pela ação das chuvas, fica disponível aos seres vivos.

Pista 56: (1ª tarefa) caso 7

- Quanto mais intensa a atividade dos seres fotossintetizantes (vegetais), mais este gás é liberado para a atmosfera.

Pista 57: Processo 1 (1ª tarefa) caso 6

- Processo de alimentação dos vegetais.

Pista 58: (1ª tarefa) caso 13

- Aquecimento da H₂O

Pista 59: (3ª tarefa) caso 7

- Os gases intensificados pelas atividades humanas contribuem para o aumento do aquecimento global.

Pista 60: Processo (1ª tarefa) caso 8

- Passagem da água para o estado líquido para o estado gasoso, por aquecimento, lento.

Pista 61 (1ª tarefa) caso 5

- É o quinto elemento em abundância na crosta terrestre.

Pista 62: (1ª tarefa) caso 7

- Na tabela periódica este elemento químico é representado pela letra O.

Pista 63: (2ª tarefa) caso 13

- Outros organismos que podem sofrer com este aumento são os organismos que apresentam as conchas calcárias.

Pista 64: (1ª tarefa) caso 3

- A falta do elemento causador da fratura (doença óssea), pode deixar as unhas e os dentes fracos.

Pista 65: (1ª tarefa) caso 8

- Além dos processos do experimento existem outros que ocorrem no ambiente.

Pista 66: (1ª tarefa) caso 13

- O mesmo que água quente.

Pista 67: Objetivo – 2ª tarefa (Está dividida em duas partes) caso 8

- 2ª Parte: percurso da água no ambiente.

Pista 68: (1ª tarefa) caso 9

- Devido à presença de elementos químicos essenciais para a manutenção da vida que atuam nos processos de fotossíntese, respiração e transpiração.

Pista 69: (3ª tarefa) caso 10

- O solo enriquecido com o elemento químico em questão, proporciona aos vegetais condições necessárias para evitar os problemas enfrentados pelas plantas da Ilha das Rochas.

Pista 70: (1ª tarefa) caso 12

- A falta desse elemento químico provoca maturação primária dos vegetais.

Pista 71: (1ª tarefa) caso 9

- Devido à presença dos elementos químicos cuja composição apresentam o C e o O.

Pista 72: (1ª tarefa) caso 11

- Esse elemento é liberado das rochas de fosfato por erosão natural, depósitos de animais fossilizados e está presente em adubos.

Pista 73: (1ª tarefa) caso 12

- A falta desse mineral interfere nos processos de fotossíntese, armazenamento e transferência de energia e crescimento.

Pista 74: Processo (1ª tarefa) caso 8

- Processo fisiológico da planta, que resulta na perda de água, na forma de vapor para o ambiente.

Pista 75: (2ª tarefa) caso 9

- Estado físico da água que promove a formação de nuvens.

Pista 76: (1ª tarefa) caso 10

- O grupo de vertebrados em questão possui o sistema esquelético formado por ossos pneumáticos.

Pista 77: (1ª tarefa) caso 2

- É o elemento químico que compõem 78% do ar atmosférico.

Pista 78: (1ª tarefa) caso 10

- Os vertebrados em questão possuem penas e bico.

Pista 79: (1ª tarefa) caso 7

- Este elemento químico é de fundamental importância para os processos vitais de nosso planeta.

Pista 80: (1ª tarefa) caso 12

- Está relacionado à diminuição desse elemento químico no solo.

Pista 81: (2ª tarefa) caso 10

- Falta de um elemento químico importante para o desenvolvimento das plantas.

Pista 82: (2ª tarefa) caso 13

- O fitoplâncton absorve esse gás da atmosfera para realizar a fotossíntese.

Pista 83: (2ª tarefa) caso 7

- Os seres vivos utilizam este elemento químico no processo de respiração celular.

Pista 84: (3ª tarefa) caso 10

- Vertebrados que voam, incorporam e transportam o elemento químico que faz parte dos peixes pela alimentação.

Pista 85: Processo (2ª tarefa) caso 9

- Estado físico da água, mais visível em dias de chuva.

Pista 86: (1ª tarefa) caso 8

- Passagem da água do estado gasoso para o estado líquido nas nuvens.

Pista 87: (3ª tarefa) caso 10

- As plantas recebem tal nutriente indiretamente. Com a ausência dos vertebrados diminui o elemento químico.

Pista 88: (2ª tarefa) caso 11

- A mesma doença causada pela falta de cálcio no organismo.

Pista 89: (3ª tarefa) caso 9

- Processos nos quais as plantas devolvem água para o ambiente e que a água infiltra no solo.

Pista 90: (2ª tarefa) caso 11

- O excesso desse elemento químico no organismo ocasiona o contrário de fortalecimento e rigidez dos ossos.

Pista 91: (1ª tarefa) caso 12

- A deficiência desse mineral interfere na produção de um pigmento chamado antocianina que dá a cor avermelhada.

Pista 92: (1ª tarefa) caso 11

- Seu símbolo na tabela periódica é P.

Pista 93: (2ª tarefa) caso 12

- Sem pista

Pista 94: (2ª tarefa) caso 9

- Processos físicos que ocorre com a água na natureza.

Pista 95: (1ª tarefa) caso 13

- Aumento da temperatura do meio no qual vivem os corais.

Pista 96: (1ª tarefa) caso 8

- Fenômeno da natureza que possibilita a queda d'água em um local sob a forma de chuva líquida.

Pista 97: processo 2 (1ª tarefa) caso 6

- Neste processo há a produção de gás carbônico e água.

Pista 98: (3ª tarefa) caso 10

- Vertebrados que voam deixam de excretar no solo da ilha esse elemento químico.

Pista 99: (2ª tarefa) caso 11

- O excesso desse elemento provoca no organismo, o contrário do que o equilibrista precisa ter.

Pista 100: (2ª tarefa) caso 13

- Esse gás é produzido pela queima de combustíveis fósseis, causando gradual elevação da temperatura média global decorrente do aquecimento global.

Pista 101: Proteção (2ª tarefa) caso 6

- Os gases presentes nos aerossóis e geladeiras afetam essa camada.

Pista 102: (2ª tarefa) caso 9

- Mudança da água do estado líquido para o estado gasoso. Um exemplo disso é o que acontece com a roupas estendidas no varal.

Pista 103: Processo (1ª tarefa) caso 8

- Sem pista

Pista 104: (2ª tarefa) caso 13

- É uma substância química formada por um de carbono e dois átomos de oxigênio.

CASO 1 O CAFÉ DO SR. ROMEU

O fertilizante que Sr. Romeu utilizou em sua lavoura era rico em **nitrogênio**, como ele abusou desse, **causou uma toxidez no solo pelo excesso de nitrogênio, que interferiu na frutificação e maturação dos pés-de-café, alterando o sabor do café da cafeteria Gondin.**

CASO 2 A MORTE MISTERIOSA DOS PEIXES

Fernando descobriu que muitos peixes estavam **morrendo devido ao excesso de fertilizante a base Nitrogênio** (nitratos), utilizado na fazenda de soja vizinha. O excesso desse elemento químico impede a produção de oxigênio na água e mata os peixes por asfixia. Nos períodos chuvosos, a água levava para o rio grande quantidade desse fertilizante a base de nitratos. **A morte dos peixes poderia ser evitada se a fazenda vizinha reduzisse a utilização desse fertilizante.**

CASO 3 JUSTIÇA SEJA FEITA

Parecia que alguém causou um acidente de trânsito, mas na verdade a causa da fratura foi proveniente de **osteoporose por falta de Cálcio** no organismo. A natureza faz seu papel promovendo o **ciclo do Cálcio** por meio do intemperismo das rochas e os seres vivos absorvem o cálcio por meio dos alimentos – A procuradora poderia ter evitado mantendo uma **Alimentação Saudável.**

CASO 4 CORPO IDEAL

O mineral utilizado por Patrícia e Gabriela é o **cálcio**. O aumento da ingestão de cálcio tem se tornado um aliado nas dietas alimentares, pois interferem no desenvolvimento das células adiposas. As fontes primárias desse elemento são as rochas calcárias. Faz parte da estrutura dos seres vivos. **Absorvemos este elemento químico pelo processo de alimentação.**

CASO 5 A PROFESSORA MARTINA

A professora Martina tinha na família pessoas com o mesmo problema dela, por isso seu cuidado era tão grande. **A professora tinha em seu organismo excesso de cálcio no**

sangue, ocasionando a doença do Hiperparatiroidismo. O aumento desse elemento causa o cálculo renal (as pedras nos rins). **O cálcio é incorporado no organismo humano por meio da alimentação.**

CASO 6 VIAGEM AO FUTURO

Realmente Dr. Domini não estava tendo alucinações, ele construiu a máquina do futuro. Em uma de suas viagens ele descobriu que em 3015 o ciclo do oxigênio seria gravemente afetado com as interferências em dois processos importantes: **a respiração e a fotossíntese**. A **camada de ozônio**, importante proteção que filtra os raios UV do sol foi afetada, fazendo com que a população usasse roupas especiais.

CASO 7 NAVE ESPACIAL

Devido ao excesso de lixo e gases tóxicos, o planeta Terra ficou sem **oxigênio**, elemento essencial para sobrevivência dos seres vivos aeróbios (seres com tipo de respiração que só ocorre com a presença de oxigênio). A função do oxigênio dentro das células aeróbias **consiste na liberação da energia**. **O uso de combustíveis fósseis libera gases tóxicos como, dióxido de carbono, metano, dentre outros, que contribuem para o aumento da temperatura do planeta Terra.**

CASO 8 PLANETA TERRA OU PLANETA ÁGUA?

A professora Lázara ao ser questionada pelo aluno decidiu construir um terrário. Com o passar dos dias, os alunos perceberam gotículas no terrário, que são provenientes **do processo de evaporação, precipitação e transpiração das plantas, que formaram vapor e se condensaram em forma de gotículas**. **A professora tinha o objetivo de reproduzir o ciclo da água.**

CASO 9 MORTE E VIDA NO TERRÁRIO

As plantas e os animais permaneceram vivos no terrário fechado **porque ocorreram mudanças de estados físicos da água, e demais elementos químicos, como oxigênio,**

nitrogênio, gás carbônico. Primeiro houve a processo de **evaporação, e seguida condensação e liquefação sob a forma de gotículas que permitiram a hidratação do ambiente.** Além disso, houve a fotossíntese, que produziu oxigênio para a respiração das plantas e animais. Os demais elementos químicos necessários para as plantas e animais, estavam na terra e no ar do ambiente do terrário.

CASO 10 ILHA DAS ROCHAS

Com a pesca predatória na ilha, as **aves** migraram para outra local. E como sumiço das aves, **as plantas deixarem de absorver fósforo proveniente das fezes destas aves, necessário para o seu desenvolvimento, apresentando assim a cor roxeada.**

CASO 11 DA BANCÁRIA MARIANA

A bancária Marina possui uma rotina de hábitos considerados saudáveis, porém ao cair e fraturar o pulso e realizar exames, descobriu que estava com excesso de **fósforo** no organismo. Uma das consequências do excesso desse elemento no organismo é a osteoporose, causando **o enfraquecimento dos ossos, manifestada por fraturas.** O excesso de fósforo no organismo de Mariana **foi ocasionado pela ingestão de alimentos com excesso de fósforo, fazendo com que seus rins não conseguissem eliminar o elemento facilmente de seu organismo.**

CASO 12 A CHÁCARA DO SR. ARI

Na Chácara do Sr. Ari após a consulta com o agrônomo, foi constatado **a deficiência de um elemento químico no solo,** provocando crescimento prematuro das raízes, alternado a qualidade dos frutos, verduras, grãos e formação das sementes. O elemento químico deficiente no solo é **o fósforo,** A sua deficiência deixa as folhas arroxeadas devido ao pigmento produzido pelas plantas.

CASO 13 CORAIS EM PERIGO

O grupo de pesquisadores constatou que **a morte dos corais estava ocorrendo devido ao aumento da emissão do gás Carbônico (CO₂) na atmosfera.** Esse aumento foi

ocasionado pelas queimadas e pela emissão de combustíveis fósseis. Os gases tornavam-se poluentes e alteravam a temperatura da água, tornando-a mais aquecida e com isso, os corais se desintegraram e morreram.



