

# JOGOS DIDÁTICOS PARA UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR DO TEMA 'VACINAS' EM SALA DE AULA

## Organizadores:

Cyntia Silva Ferreira  
Adriana Maria Imperador  
Túlio César Rodrigues Leite  
Ana Cláudia Alvarenga Carneiro  
Angélica Bianchini Sanchez  
Leandro Márcio Moreira  
Breno de Mello Silva  
Luciana Botzelli  
Tális Pereira Matias

## Organizadores

Cyntia Silva Ferreira  
Adriana Maria Imperador  
Túlio César Rodrigues Leite  
Ana Cláudia Alvarenga Carneiro  
Angélica Bianchini Sanchez  
Leandro Márcio Moreira  
Breno de Mello Silva  
Luciana Botezelli  
Tális Pereira Matias

JOGOS DIDÁTICOS PARA UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR DO  
TEMA 'VACINAS' EM SALA DE AULA

Alfenas - MG  
UNIFAL-MG  
2021

© 2021. Direito de reprodução do livro de acordo com a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Título: JOGOS DIDÁTICOS PARA UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR DO TEMA ‘VACINAS’ EM SALA DE AULA.

Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks>



Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG  
Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 Centro  
– Alfenas – Minas Gerais – Brasil – CEP: 37.130-001

Reitor: Sandro Amadeu Cerveira

Vice-reitor: Alessandro Antônio Costa Pereira

Sistema de Bibliotecas da UNIFAL-MG / SIBI/UNIFAL-MG

Autor(es): Cyntia Silva Ferreira; Túlio César Rodrigues Leite; Ana Cláudia Alvarenga Carneiro; Angélica Bianchini Sanchez; Adriana Maria Imperador; Edson Augusto dos Reis; Andrés Alfonso Figueroa Ramírez; Janine Ameku Neves; Ligia de Almeida Gilioli Fraga; Ligia Tambasco Masteghin; Luciana Botezelli; Nélide Reis Caseca Machado; Tális Pereira Matias

Organizador(es): Cyntia Silva Ferreira; Adriana Maria Imperador; Túlio César Rodrigues Leite; Ana Cláudia Alvarenga Carneiro; Angélica Bianchini Sanchez; Leandro Márcio Moreira; Breno de Mello Silva; Luciana Botezelli; Tális Pereira Matias

Conselho Editorial: Flaviane Faria Carvalho; Ana Carolina Araújo; Ana Carolina Guerra; Carla L.O. Campos; Carolina Del Roveri; Daniela Silva de Freitas; Jackson Wilke da Cruz Souza; Marlom César da Silva; Nayhara Juliana Aniele Pereira Thiers Vieira; Thales de Astrogildo e Tréz

Capa e contra-capas: Andrés Alfonso Figueroa Ramirez

Revisão Textual: Giovani Silveira Duarte

Órgão de fomento: CAPES, CNPq

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca Central – Campus Sede

J64 Jogos didáticos para uma abordagem multidisciplinar do tema ‘vacinas’ em sala de aula. / Cyntia Silva Ferreira *et al.*, (Organizadores) – Alfenas – MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2021.  
119 f.: il. –

Obra selecionada no primeiro edital (Nº PROEX 05/2020) do Conselho editorial da Proex  
ISBN: 978-65-86489-46-0 (e-book)  
Vários autores  
Inclui Bibliografia.

1. Vacinas. 2. Jogos educacionais. 3. Material didático. 4. Educação Ambiental. I. Ferreira, Cyntia Silva *et al.*, (org.). II. Título.

CDD- 570

Ficha Catalográfica elaborada por Marlom Cesar da Silva  
Bibliotecário-Documentalista CRB6/2735

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores deste livro gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento recebido na pós-graduação. Agradecemos também à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), ao Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas (NUPEB), ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia (PPGBiotec) e aos laboratórios que apoiaram todo o desenvolvimento desta obra: Laboratório de Biologia e Tecnologia de Microrganismos (LBTM) e Laboratório de Genômica e Interação Bactérias-Ambiente (LGIBA). Por fim, agradecemos ao Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

## SUMÁRIO

	<b>PREFÁCIO</b> .....	6
1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2	<b>JOGO “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”</b> .....	9
2.1	REFERÊNCIAS “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”.....	15
2.2	ANEXO A: CARTAS E TABULEIRO “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”...	17
3	<b>JOGO “PEGUE O VÍRUS”</b> .....	43
3.1	REFERÊNCIAS “PEGUE O VÍRUS”.....	52
3.2	ANEXO B: FICHAS E TABULEIRO “PEGUE O VÍRUS”.....	53
4	<b>JOGO “BATALHA DOS MICRORGANISMOS”</b> .....	60
4.1	REFERÊNCIAS “BATALHA DOS MICRORGANISMOS”.....	71
4.2	ANEXO C: CARTAS E TABULEIRO “BATALHA DOS MICRORGANISMOS”.....	72
5	<b>JOGO “IMUNO - O JOGO DE CARTAS DA IMUNIZAÇÃO”</b> .....	81
5.1	REFERÊNCIAS “IMUNO - O JOGO DE CARTAS DA IMUNIZAÇÃO”.....	86
5.2	ANEXO D: CARTAS “IMUNO - O JOGO DE CARTAS DA IMUNIZAÇÃO”.....	87
6	<b>JOGO “FATO OU FAKE”</b> .....	95
6.1	REFERÊNCIAS “FATO OU FAKE”.....	105
6.2	ANEXO E: CARTAS “FATO OU FAKE”.....	108

## PREFÁCIO

E chegamos aos primeiros vinte anos do século XXI, sem carros voadores ou robôs para nos servir em casa, como eu projetava, inspirado, quando assistia ao desenho “Os Jetsons” nas minhas manhãs de criança. Desse período, me lembro também das campanhas de imunização nas manhãs de sábado, quando meus pais se deslocavam até um centro de saúde ou um posto de vacinação para que eu e meu irmão recebêssemos as doses necessárias e indicadas pelo nosso calendário de vacinas. A vacinação sempre foi um ato de cuidado dos nossos pais, os quais, talvez sem saber com tanta precisão os mecanismos imunológicos desencadeados por esses artefatos tecnológicos, exerciam o seu dever legal para conosco, que éramos sujeitos vulneráveis e que precisam ser amparados tanto pelo Estado quanto por nossos responsáveis.

Ao longo desses quarenta anos de vida – sendo vinte destes dedicados à educação científica –, observei diversas conquistas científicas e tecnológicas e sempre me encantei com o sucesso das campanhas de imunização promovidas pelo Governo brasileiro. A quase erradicação de várias doenças que matavam e incapacitavam várias crianças era algo que fazia eu me orgulhar de nosso sistema de saúde e do nosso programa de imunização. Quando fui professor da Educação Básica, esse era um dos temas que mais apreciava e com o qual sentia que estava cumprindo a minha função social. Entretanto, a partir de certa época, passei a observar que algumas campanhas de vacinação não estavam conseguindo ter o alcance desejado. Também começaram a ser veiculadas algumas notícias acerca da ressurgência de certas doenças, como, por exemplo, o sarampo.

E, para piorar, tudo era acompanhado por um movimento contra a vacinação, composto por pais e responsáveis que argumentavam contra a obrigatoriedade das campanhas de vacinação e se recusavam a vacinar as suas crianças. A partir dessa realidade, passei a tomar duas atitudes: a primeira seria a de não encarar esse movimento antivacina como uma reação de alienados ou de pessoas ignorantes, e sim como um movimento de resistência, que traz afirmações que podem ser consistentes à luz de algumas concepções, mas que não resistem a uma argumentação amparada em conhecimentos e evidências científicas. E, neste ponto, reside a minha segunda atitude, que é a de procurar estabelecer ações e atividades educativas para valorizar a imunização e as vacinas como medidas de cidadania, proteção e valorização da saúde coletiva – posturas que eu recomendaria a todo professor de Ciências e de Biologia.

É nesse sentido que este livro, com os seus diferentes jogos propostos, traz uma enorme contribuição, pois propicia, de forma lúdica, significativa e interessante, a mobilização dos conhecimentos, das ações e das reflexões sobre os produtos e os processos de imunização. Ao escolher

os diferentes modelos que os inspiraram na elaboração das propostas didáticas, as autoras e os autores se valeram de recursos que fazem com que os jogos pudessem favorecer amplas oportunidades de aprendizagem, ou seja, as propostas não se limitam aos conteúdos conceituais, mas também abrangem aspectos procedimentais e atitudinais. Os autores e as autoras ressaltam também que concebem o jogo não apenas como uma forma de entretenimento ou de captação do interesse de alunos e de alunas desmotivados, mas, sim, como uma estratégia para o ensino mediada por objetos, símbolos e práticas sociais que compõem uma situação lúdica ou emergem a partir dela.

Os jogos são apresentados com uma breve fundamentação teórica; com instruções claras, que contam com o acesso aos recursos gráficos para a reprodução; e, o mais importante, com indicações pedagógicas que dialogam com os educadores que pretendem usá-los. Outro destaque é que esses formatos já foram testados com diferentes públicos, o que permitiu a adequação e a reformulação de propostas mais ajustadas para serem utilizadas na educação básica.

Portanto, por causa da necessidade social de se abordarem, com consciência e qualidade, os conhecimentos sobre imunização e sobre vacinas nas salas de aula, considero que esta obra e os jogos aqui apresentados podem municiar você, leitor, com excelentes subsídios. Leia, teste, aplique...!

Fábio Augusto Rodrigues e Silva; Professor adjunto do Departamento de Biodiversidade,  
Evolução e Meio Ambiente da Universidade Federal de Ouro Preto.

# 1 INTRODUÇÃO

A presente obra é fruto de um trabalho colaborativo entre o Grupo de Atualização Docente em Biotecnologia (GADB), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG), e o Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental “Pé de Água”, da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). O GADB é formado por pesquisadores e alunos de pós-graduação em Biotecnologia filiados ao Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto. Seu principal foco é aproximar a Biotecnologia das salas de aula do ensino básico, por meio de cursos de atualização para professores e da criação de ferramentas de ensino. O grupo “Pé de Água” é formado por profissionais e pesquisadores de várias áreas (portanto, é multidisciplinar) cujo foco é o desenvolvimento de metodologias e de estudos em educação ambiental, por meio de ferramentas multi e interdisciplinares, a fim de se lidar com os diversos problemas ambientais que afetam o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade. O grupo atua na divulgação e na propagação de notícias científicas de forma mais fácil e acessível ao público geral, criando pontes entre a comunidade acadêmica e a sociedade.

Embora atuando em temáticas distintas, os grupos se viram diante da necessidade de produzir um material de ensino que pudesse reunir diferentes estratégias lúdicas para valorização às ações de imunização, tão desmerecidas atualmente pelos recorrentes movimentos antivacinas. Incluir tal temática nas escolas é fundamental para se contornarem os diversos efeitos negativos da circulação de informações falsas, além de se constituir em oportunidade de formação de cidadãos críticos e mais conscientes. Por outro lado, entre os educadores, é frequente a busca por metodologias e por ferramentas diferenciadas que auxiliem e incentivem o aprendizado. Nesse sentido, a proposta desta obra é explorar o jogo didático como um instrumento mediador da aprendizagem, ao se considerar seu potencial para estimular o interesse, a curiosidade e a criatividade dos alunos, o que permite o desenvolvimento de raciocínio e de concentração, fazendo-o ser também uma ótima oportunidade para a socialização entre professores e estudantes.

O objetivo deste livro é, portanto, fornecer um material prático para que os educadores possam utilizar os jogos de maneira descomplicada, por meio do recorte dos modelos aqui propostos. Todos os jogos possuem indicações de possíveis abordagens pedagógicas e são indicados para as aulas de Ciências e de Geografia; no entanto, podem também ser trabalhados em outras disciplinas.

Faça um bom uso deste material!



## 2 JOGO “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”

Ana Cláudia Alvarenga Carneiro<sup>1</sup>  
Cyntia Silva Ferreira<sup>1</sup>  
Angélica Bianchini Sanchez<sup>1</sup>  
Túlio César Rodrigues Leite<sup>2</sup>

“Uma batalha no corpo humano” é um jogo desenvolvido para auxiliar os professores na abordagem de conteúdos sobre vacinas no contexto da Biotecnologia. Ao final do jogo, os professores podem promover discussões sobre os mecanismos de funcionamento do sistema imune e os processos de imunização, bem como sobre a importância das vacinas na sociedade. Esse jogo contém diferentes perguntas sobre doenças que acometem a pele, o pulmão, o estômago, o sangue e o intestino, além de questões sobre soros e vacinas. Algumas dessas questões versam sobre a estrutura ou a importância desses órgãos; dessa forma, é interessante que o professor conheça o conteúdo do jogo e o aborde previamente em aula. Especificamente sobre o conteúdo de vacinas, os alunos poderão ampliar seu conhecimento com as cartas “INFORMAÇÃO”, que trazem curiosidades e informações sobre o sistema imune e sobre doenças que podem ser prevenidas por vacinas.

- ❖ Número ideal de participantes: de 2 a 4
- ❖ Componentes do jogo (disponíveis para impressão e/ou recorte ao final do capítulo):
  - 1 tabuleiro com trilha que percorre cinco órgãos do corpo humano;
  - 54 cartas “ÓRGÃOS” (sendo 9 cartas para cada órgão e 18 para pele);
  - 39 cartas “AJUDA EXTRA”;
  - 20 cartas “JOGUE OUTRA VEZ”;
  - 36 cartas “INFORMAÇÃO”;
  - 12 cartas “PERIGO”;
  - 5 quadros-resposta (para uso exclusivo do professor/coordenador do jogo);
  - 1 dado;
  - 4 peões (soldados - células de defesa).
- ❖ Tempo mínimo previsto para desenvolver o jogo: 45 minutos.

---

<sup>1</sup> Pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

## ▪ APRESENTAÇÃO DO JOGO:

Você já percebeu como nosso corpo reage quando estamos doentes? Aquela febre de 39 graus que nos deixa acabados nada mais é do que o nosso corpo tentando derrotar o inimigo, não é mesmo?! Nosso sistema imunológico nos protege contra microrganismos e substâncias estranhas que tentam entrar e se instalar em nosso corpo. Neste jogo, de dois a quatro soldados (células de defesa) caminham dentro do corpo humano, percorrendo a pele, o pulmão, o estômago, o sangue e o intestino, e, como em toda batalha, encontram diferentes situações, diante das quais precisam lutar para sobreviver. Essas situações de batalha são representadas por perguntas, que devem ser respondidas corretamente, ou por algumas “surpresas” de sorte ou azar. A seguir, veja a lista de algumas células de defesa. Qual desses soldados você escolhe?

- Macrófago
- Neutrófilo
- Linfócito
- *Natural killer*

O jogo tem início na primeira barreira física de defesa do nosso corpo, a pele. A cada jogada, o número sorteado no dado mostrará o número de casas (diferentes órgãos) a serem percorridas na trilha. Ao caminhar pelo corpo humano, os soldados deverão estar atentos para lidar com situações perigosas, que exigem cuidados. Ganha o jogo o soldado que antes chegar ao espaço “fim da batalha”. Mas... **atenção!** Toda vez que algum soldado lançar o dado e andar o número de casas correspondentes ao número sorteado, ele, por consequência, irá parar em algum órgão ou em alguma casa que contém instruções. Então, o soldado deverá cumprir corretamente o que for especificado em cada caso (ver regras abaixo).

Vamos iniciar essa batalha, soldados?

## ▪ OBJETIVO DO JOGO:

O objetivo dos soldados, que são células de defesa, é caminhar pelos órgãos do corpo humano (trilha) e lutar contra as adversidades encontradas (batalha contra os agentes infecciosos, representada por perguntas), até chegar ao fim do caminho. Para alcançar esse objetivo final, cada soldado precisará responder corretamente às perguntas em cada carta correspondente à situação em que se encontra, além de contar com a sorte para não cair em uma casa “VOLTE AO INÍCIO”.

### ▪ **COMO INICIAR O JOGO:**

Os jogadores deverão conferir todo o material do jogo e arrumar o tabuleiro, colocando seus peões na posição “INÍCIO DA BATALHA”. Em seguida, devem escolher um coordenador responsável pela distribuição das cartas, que deverá separar montes de cartas (viradas para baixo) em torno do tabuleiro, de acordo com os diferentes órgãos: pele, pulmão, estômago, sangue e intestino. Além disso, devem separar outros montes com as cartas “JOGUE OUTRA VEZ” e “INFORMAÇÃO”. Lembrem-se de embaralhar as cartas de cada monte.

O coordenador deverá contar o número de jogadores e colocar o triplo do número de cartas “PERIGO” no local indicado no tabuleiro (4 jogadores = 12 cartas; 3 jogadores = 9 cartas; e 2 jogadores = 6 cartas). Além disso, deverá distribuir seis cartas “AJUDA EXTRA” para cada jogador. Inicialmente, todos os jogadores lançam o dado uma vez, e iniciará o jogo aquele soldado que tirar o maior número no dado.

### ▪ **COMO JOGAR:**

Todas as jogadas acontecem com o lançamento do dado. Sempre no sentido horário, o primeiro jogador deve lançar o dado e caminhar o número de espaços correspondente ao número sorteado. Sempre que um jogador terminar sua jogada, ele deve passar o dado para o jogador seguinte a sua esquerda.

Os jogadores deverão percorrer os órgãos do corpo humano que compõem a trilha no tabuleiro e, ao pararem em qualquer casa órgão, ou seja, pele, pulmão, estômago, sangue e intestino, deverão retirar a carta correspondente, ler em voz alta o que ela diz e responder corretamente à pergunta. Caso o jogador acerte a resposta, não há penalidades, mas também nenhuma vantagem, e, então, será a vez do próximo participante. Por outro lado, se o jogador errar a resposta, ou se não souber responder, uma carta “PERIGO” deverá ser retirada do monte, e o participante terá de cumprir as tarefas presentes nela. Após utilizar cada carta-pergunta (órgão), ela deverá ser devolvida ao seu respectivo monte, sempre sendo colocada na parte de baixo dele. Por outro lado, todas as cartas “PERIGO” retiradas deverão permanecer guardadas com o jogador que as tirou, até o fim do jogo.

O participante poderá utilizar a carta “AJUDA EXTRA”, recebida antes de iniciar o jogo. Ela irá fornecer uma dica/informação sobre as questões contidas nas cartas, o que poderá auxiliar o jogador a responder a elas. No entanto, ele só poderá utilizar a carta na sua vez de jogar e, após usá-la, terá de devolvê-la ao monte (na parte de baixo dele).

Quando todas as cartas “PERIGO” tiverem sido utilizadas, o jogo é interrompido, pois acabaram todas as chances de batalha entre as células de defesa e os agentes infecciosos. A partir desse momento, não existem ganhadores... TODOS PERDEM.

**ATENÇÃO!** Leia atentamente essas instruções e observe que, para que algum jogador possa ser o vencedor (este pode ser você), é fundamental que cada um saiba muito bem qual tarefa deve ser executada.

Observação: se o soldado retirar uma carta “PERIGO” que diz “ajude seu colega da esquerda na próxima rodada” e, nessa próxima rodada, esse colega da esquerda cair em uma casa do tipo “AVANCE DUAS CASAS”, “VOLTE DUAS CASAS” ou “VOLTE AO INÍCIO”, o soldado portador da carta “PERIGO” deverá ajudá-lo na próxima rodada em que esse colega da esquerda cair em uma casa que possui cartas-pergunta.

Além de responder às perguntas contidas nas cartas correspondentes aos órgãos, os soldados encontrarão diferentes situações conforme avançam as casas na trilha. Assim, se o soldado cair no:

- Espaço “NEUTRO” (**Preto**)

- Não há penalidade. O jogador permanece no espaço até a sua próxima vez de jogar e passa o dado para o próximo jogador da vez a sua esquerda. Além disso, não terá direito de retirar nenhuma carta de qualquer monte.

- Espaço “**QUE AZAR**” (**Vermelho**)

- A penalidade é: passe uma carta “AJUDA EXTRA” para o seu colega da esquerda. O seu colega que receberá a carta terá que ficar uma rodada sem utilizá-la.

- Espaço “**SORTE**” (**Verde**)

- Receberá a carta “JOGUE OUTRA VEZ”: sempre que um jogador recebe a carta “JOGUE OUTRA VEZ”, ele não é obrigado a usá-la na mesma jogada nem na sua jogada seguinte: ele pode fazer uso dela no momento que achar melhor, desde que seja na sua vez de jogar.

A carta “JOGUE OUTRA VEZ” dá o direito ao jogador que a possui de jogar o dado e andar o número de casas correspondente ao número sorteado. Se tiver 3 cartas “JOGUE OUTRA VEZ” e se assim o desejar, ele pode usar as 3 em uma mesma jogada, ou seja, poderá jogar 4 vezes o dado, incluindo a jogada da vez.

**ATENÇÃO!** Sempre que uma carta “JOGUE OUTRA VEZ” é usada, o jogador deve obedecer às instruções do espaço em que caiu. Após a sua utilização, a carta “JOGUE OUTRA VEZ” deve retornar ao respectivo monte.

- Espaço “**DESVENDANDO A IMUNIDADE**” (**Amarelo**):

– Não há penalidade. Uma vez que o soldado caiu nesta casa, ele receberá uma carta “INFORMAÇÃO”, que será muito importante para que ele conheça um pouco mais sobre os tipos de vacinas e sobre algumas doenças preveníveis por elas. O jogador deverá ler o conteúdo da carta em voz alta e, em seguida, devolvê-la ao seu monte correspondente (colocar a carta na parte de baixo do monte).

- Espaço **“VOLTE AO INÍCIO” (Lilás):**

– Penalidade: Volte ao início do jogo. Mas não desanime: é preciso dar a volta por cima.

Observação: é proibido passar para uma pessoa a mesma carta “AJUDA EXTRA” que ela lhe passou.

- **FIM DO JOGO:**

O jogo termina:

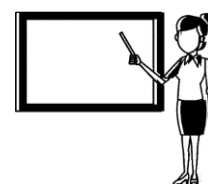
- Quando algum jogador chegar ao espaço “fim da batalha” antes que todas as cartas “PERIGO” tenham sido utilizadas. Isso significa que esse soldado é uma célula de defesa muito eficiente, parabéns!

OU

- Quando todas as cartas “PERIGO” tiverem sido viradas e nenhum jogador tiver chegado ainda ao espaço “FIM DA BATALHA”. Nesse caso, não existe um vencedor. O jogo é interrompido e não há vencedores, apenas perdedores.

- **ABORDAGENS PEDAGÓGICAS PARA O MOMENTO PÓS-JOGO:**

“Uma batalha no corpo humano” é um jogo de tabuleiro desenvolvido como instrumento para auxiliar os professores durante a abordagem do tema “vacinas” na disciplina de Ciências. No Ensino Médio, essa temática pode ser apresentada durante o conteúdo de Biotecnologia.



Após o término do jogo, diversas questões podem ser discutidas, como, por exemplo, a existência ou não de vacinas para as doenças abordadas no jogo. Por que ainda não existem vacinas para prevenir algumas dessas doenças? Quais são as dificuldades encontradas durante os processos de desenvolvimento de vacinas? Quanto tempo uma vacina leva para ser produzida? Quais tecnologias são empregadas nas vacinas? Como a biotecnologia e o avanço da ciência contribuem na redução do tempo de produção das vacinas?

Os alunos geralmente mostram interesse em debates sobre verdades e mitos, e, nesse contexto, podem ser esclarecidas muitas informações, como a falsa associação da ocorrência de autismo após a

vacinação em crianças. Questões podem ser levantadas, como: será que existe um número máximo de vacinas que um indivíduo pode tomar? Será que os alunos sabem que existem outras vacinas disponíveis (na rede particular de saúde), além daquelas oferecidas gratuitamente pelo Governo brasileiro?

Incentivamos a utilização desse jogo também em projetos, em aulas híbridas, em feiras, em mostras e em atividades extras, dentro e fora da escola, integrando os diferentes eixos das Ciências Naturais, das Ciências Humanas, de Linguagens e de Matemática. Por isso, professor(a), fique livre para agregar muitos outros professores, alunos e profissionais. Discutam, tragam novas ideias e as adaptem à sua realidade.

## 2.1. REFERÊNCIAS “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”

BRUNA, M.H.V. **Doenças e Sintomas.** Drauzio. 2019. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

CREPE, C.A. **Introduzindo a imunologia: vacinas.** 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-6.pdf>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

DOENÇA celíaca. **Pediatria para famílias.** Sociedade brasileira de pediatria. 2017. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/especiais/pediatria-para-familias/noticias/nid/doenca-celiaca/>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

FIBRAS Alimentares. **Toda biologia.com.** 2019. Disponível em: [https://www.todabiologia.com/saude/fibras\\_alimentares.htm](https://www.todabiologia.com/saude/fibras_alimentares.htm). Acesso em: 09 de outubro de 2019.

PELE doenças. **Sociedade Brasileira de Dermatologia.** 2017. Disponível em: <https://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/doencas-e-problemas/>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

LEMOS, M. **Sete doenças causadas por fungos e como identificar.** Tua saúde. 2019. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/doencas-causadas-por-fungos/>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

LOPES, C. AMARAL, F. **Explorando o sistema imunológico.** Disponível em: [http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUI20130912164902.pdf](http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130912164902.pdf). Acesso em: 20 de setembro de 2019.

PINHEIRO, C., TENORIO, G. **Gastrite: o que é, causas, sintomas, tratamento e alimentação adequada.** Saúde Abril. 2019. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/gastrite-o-que-e-causas-sintomas-tratamento-e-alimentacao-adequada/>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

QUAIS são as células do sangue? **AMEO. Associação da Medula Óssea.** 2019. Disponível em: <https://ameo.org.br/quais-sao-as-celulas-do-sangue/>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

QUESTÕES de enfermagem para concursos. **QConcursos,** 2019. Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/disciplinas>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

SANTANA, J.O. **Pano Branco: mitos e verdades.** Portal educação. 2019. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/farmacia/pano-branco-mitos-e-verdades/41413>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

SANTOS, V.S. **Exercícios de biologia.** Exercícios Brasil escola. 2019. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

SANTOS, V.S. **Exercícios de biologia.** Mundo educação. 2019. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-biologia>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

SAÚDE de A a Z. **Ministério da Saúde.** 2019. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z>. Acesso em: 23 de setembro de 2019.

SAÚDE de A a Z. **Minha Vida.** 2019. Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/saude/temas>. Acesso em: 5 de setembro de 2019.

- **SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES COM ALUNOS:**

[1] CIÊNCIA HOJE. **As bactérias da sua pele**. 2009. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/as-bacterias-da-sua-pele/>. Acesso: 16/05/2020.

[2] CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. **Epidemias de verão**. 2001. Disponível em: <http://chc.org.br/epidemias-de-verao/>. Acesso em: 16/05/2020.








[3] GALILEU. **Hanseníase: as causas, sintomas e tratamentos da doença de pele**. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/01/hanseniase-causas-sintomas-e-tratamentos-da-doenca-de-pele.html>. Acesso em: 18/05/2020.












## 2.2 ANEXO A: CARTAS E TABULEIRO “UMA BATALHA NO CORPO HUMANO”



- 18 cartas sobre pele

<p style="text-align: center;"><b>1 - PELE</b></p> <p>Quais são os sinais típicos de uma reação inflamatória que ocorre na pele lesada pela invasão de microrganismos patogênicos?</p> 	<p style="text-align: center;"><b>2 - PELE</b></p> <p>A erisipela é uma doença bacteriana que pode acometer diabéticos, obesos e idosos. Qual a alternativa incorreta?</p> <p>a) A erisipela causa manchas avermelhadas na pele.</p> <p>b) A bactéria causadora da erisipela penetra na pele através de ferimentos e micoses.</p> <p>c) A erisipela é tratada com antifúngicos e repouso.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>3 - PELE</b></p> <p>Qual a alternativa incorreta?</p> <p>a) A hanseníase é uma doença crônica e infectocontagiosa.</p> <p>b) O agente etiológico da hanseníase é o <i>Mycobacterium leprae</i>. Por isso, a doença também é conhecida como lepra.</p> <p>c) A hanseníase é transmitida por interação rápida com um doente, por meio do contato com seus objetos pessoais.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>4 - PELE</b></p> <p>O impetigo é uma doença que acomete a pele. Pode ser classificado como bolhoso e não bolhoso e pode ser causado pela bactéria:</p> <p>a) <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>b) <i>Streptococcus pyogenes</i>.</p> <p>c) <i>Staphylococcus stepanovicii</i>.</p> <p>d) <i>Staphylococcus piscifermentans</i>.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>5 - PELE</b></p> <p>O que é uma foliculite?</p> <p>a) Uma inflamação dos folículos presentes no interior do ovário.</p> <p>b) Uma inflamação dos folículos, que são as estruturas da pele que dão origem aos pelos.</p> <p>c) Uma inflamação causada pelo uso excessivo de medicamentos esteroides.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>6 - PELE</b></p> <p>Sobre a doença conhecida popularmente como “pano branco”:</p> <p>a) Trata-se de uma micose causada pela bactéria <i>Staphylococcus hyicus</i>.</p> <p>b) É uma inflamação crônica que causa manchas vermelhas na pele.</p> <p>c) É uma micose, também conhecida como “micose de praia”, causada pelo fungo <i>Malassezia furfur</i>.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>7 - PELE</b></p> <p>As dermatofitoses são infecções causadas por fungos conhecidos como queratinofílicos, ou seja:</p> <p>a) Fungos capazes de degradar a queratina para facilitar a sua entrada na pele.</p> <p>b) Fungos que estabelecem associação física com a queratina.</p> <p>c) Fungos capazes de utilizar a queratina para a nutrição.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>8 - PELE</b></p> <p>São exemplos de micoses, exceto:</p> <p>a) Paracoccidiodomicose.</p> <p>b) Micoses de pele, de unha e de cabelos.</p> <p>c) Candidíase.</p> <p>d) Astrocitoma</p> 	<p style="text-align: center;"><b>9 - PELE</b></p> <p>Sobre o pé de atleta, é correto afirmar:</p> <p>a) É uma doença contagiosa que pode ser transmitida por contato com meias, sapatos e toalhas contaminadas.</p> <p>b) É uma doença causada por uma bactéria que vive alojada entre os dedos dos pés.</p> <p>c) É uma micose granulomatosa que afeta órgãos internos.</p> 



<p style="text-align: center;"><b>10 - PELE</b></p> <p>Sobre as inúmeras funções da pele, qual é a alternativa incorreta?</p> <p>a) É uma barreira protetora contra microrganismos patogênicos. b) Protege contra a perda excessiva de água. c) Capta estímulos de dor, de tato, de luz e de temperatura.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>11 - PELE</b></p> <p>Herpes, ou “cobreiro”, provoca o surgimento de lesões na pele. Marque a alternativa correta:</p> <p>a) O seu agente causador é o vírus herpes simplex tipo 2. b) Cuidados com higiene podem ajudar na sua prevenção. c) Não existe vacina para a doença.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>12 - PELE</b></p> <p>Hanseníase, ou lepra, é causada pela bactéria <i>Micobacterium leprae</i>. Marque a alternativa correta:</p> <p>a) O contágio ocorre através de relações sexuais não protegidas. b) Acomete ambos os sexos, independentemente de idade. c) A vacina é a melhor prevenção.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>13 - PELE</b></p> <p>Sobre o vitiligo, marque a alternativa incorreta:</p> <p>a) Não é contagioso e não representa um risco para o paciente. b) É uma doença autoimune; fatores genéticos e externos contribuem para o seu aparecimento. c) É caracterizado por manchas vermelhas pelo corpo.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>14 - PELE</b></p> <p>Acerca da doença conhecida popularmente como “micose de unha”, é incorreto afirmar que:</p> <p>a) É conhecida também por oncomicose. b) Os fungos dermatófitos, os filamentosos e as leveduras estão envolvidos com a doença. c) O tratamento é feito com o uso de antibióticos.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>15 - PELE</b></p> <p>A “micose de praia”, ou pitiríase versicolor, é causada pelo fungo <i>Malassezia furfur</i>. A respeito da doença, podemos afirmar que:</p> <p>a) As lesões na pele são assintomáticas. b) O diagnóstico baseia-se na baixa quantidade de plaquetas. c) Não existe tratamento para a doença.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>16 - PELE</b></p> <p>Sobre a melanina, marque a alternativa correta:</p> <p>a) Protege a pele dos efeitos dos raios UVA e UVB. b) O escurecimento da pele observado após a exposição ao sol funciona como uma defesa do nosso corpo para realizar a fotoproteção. c) O tratamento é feito com uso de antibióticos.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>17 - PELE</b></p> <p>A rubéola é causada pelo vírus <i>Rubella vírus</i>. A respeito dessa doença, marque a alternativa correta:</p> <p>a) A prevenção é feita por meio da vacinação. b) É uma doença assintomática. c) Uma vez vacinado, o indivíduo ainda tem chance de contrair a doença.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>18 - PELE</b></p> <p>A catapora é uma das doenças mais comuns da infância. Sobre a enfermidade, marque a alternativa incorreta.</p> <p>a) É causada pelo vírus <i>Varicella-zoster</i>. b) Ocorre o surgimento de bolhas vermelhas na pele, que causam coceira. c) A vacina não previne a catapora.</p> 










- Quadro-resposta sobre pele (APENAS PARA CONSULTA DO PROFESSOR)

<p align="center"><b>1 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>2 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>3 - PELE</b></p>
<p>Os sinais típicos da reação inflamatória são a dor, o eritema, o edema e o calor.</p>	<p>A alternativa incorreta é a c). A erisipela é tratada com antibióticos, já que estes são medicamentos específicos para matar bactérias!</p>	<p>A alternativa incorreta é a c). A hanseníase não é transmitida por contato rápido com um doente, mas, sim, por uma interação muito frequente e prolongada, durante anos.</p>
<p align="center"><b>4 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>5 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>6 - PELE</b></p>
<p>O impetigo pode ser classificado como bolhoso e não bolhoso e pode ser causado pela bactéria <i>Streptococcus pyogenes</i> (e também pela bactéria <i>Staphylococcus aureus</i>).</p>	<p>Uma foliculite é uma inflamação dos folículos, que são as estruturas da pele que dão origem aos pelos.</p>	<p>A doença conhecida popularmente como “pano branco” é uma micose, também conhecida como “micose de praia”, e é causada pelo fungo <i>Malassezia furfur</i>.</p>
<p align="center"><b>7 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>8 - PELE</b></p>	<p align="center"><b>9 - PELE</b></p>
<p>Fungos queratinofílicos são capazes de utilizar a queratina para a sua nutrição.</p>	<p>Astrocitoma são tumores do sistema nervoso central.</p>	<p>Pé de atleta é uma doença contagiosa que pode ser transmitida por contato com meias, sapatos e toalhas contaminadas.</p>

<p><b>10 - PELE</b></p> <p>A percepção da luz não é uma função da pele.</p>	<p><b>11 - PELE</b></p> <p>Não beijar a boca de alguém com lesões, não utilizar objetos íntimos de outras pessoas e não tocar na pele de pacientes com a doença em sua fase ativa.</p>	<p><b>12 - PELE</b></p> <p>A transmissão da hanseníase ocorre tanto por secreções nasais como também pela saliva. Não existe vacina eficaz para ela.</p>
<p><b>13 - PELE</b></p> <p>A alternativa incorreta é a letra c). O principal sinal de vitiligo é a perda da pigmentação da pele, geralmente com o surgimento de manchas por todo o corpo.</p>	<p><b>14 - PELE</b></p> <p>A alternativa incorreta é a letra c). O tratamento é feito com o uso de medicamentos antifúngicos.</p>	<p><b>15 - PELE</b></p> <p>O diagnóstico é baseado na aparência e em escamas da pele. A doença tem cura, e são usados medicamentos antifúngico para combatê-la.</p>
<p><b>16 - PELE</b></p> <p>O albinismo é uma doença hereditária e, além do uso de acessórios (óculos, boné) e protetor solar para proteger contra os raios UVA e UVB, não possui tratamento.</p>	<p><b>17 - PELE</b></p> <p>Os sintomas são: febre até 38°C; dor de cabeça; e manchas vermelhas na pele que causam coceira. A vacina é o melhor meio de prevenção.</p>	<p><b>18 - PELE</b></p> <p>A alternativa incorreta é a letra c). A melhor maneira de prevenir a catapora é tomando a vacina tetravalente viral.</p>



▪ 9 cartas sobre pulmão










<p style="text-align: center;"><b>1 - PULMÃO</b></p> <p>A tuberculose é uma doença bacteriana transmitida por vias aéreas. Essa doença é causada pelo bacilo:</p> <p>a) <i>Rickettsia tuberculosis</i>.  b) <i>Mycobacterium tuberculosis</i>.  c) <i>Halobacterium tuberculosis</i>.  d) <i>Streptococcus tuberculosis</i>.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>2 - PULMÃO</b></p> <p>É uma micose endêmica na América Latina que afeta principalmente trabalhadores rurais, pois o fungo causador se encontra no solo. Causa lesões pulmonares e é comumente confundida com tuberculose. Trata-se de</p> <p>a) Pneumonia.  b) Criptococose.  c) Paracoccidiomicose.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>3 - PULMÃO</b></p> <p>Sobre a aspergilose, é correto afirmar que:</p> <p>a) É uma micose que acomete as unhas, deixando-as amareladas.  b) A aspergilose pulmonar é uma doença provocada por fungos filamentosos do gênero <i>Aspergillus</i>.  c) Trata-se de uma inflamação sistema nervoso que causa espasmos constantes.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>4 - PULMÃO</b></p> <p>Qual a alternativa incorreta?</p> <p>a) Pneumonia inclui qualquer condição inflamatória pulmonar em que alguns ou todos os alvéolos são preenchidos com líquido e hemácias.  b) A transmissão da pneumonia ocorre pelo ar.  c) Para tratar a pneumonia bacteriana, utilizam-se antifúngicos esteroides.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>5 - PULMÃO</b></p> <p>A respeito da tuberculose, marque a alternativa incorreta:</p> <p>a) A tuberculose é transmitida pelo ar e pode acometer pessoas de qualquer idade e sexo.  b) A BCG confere total proteção contra a tuberculose pulmonar.  c) A BCG é feita utilizando-se a bactéria <i>Mycobacterium bovis</i> atenuada.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>6 - PULMÃO</b></p> <p>Sobre as pneumonias bacterianas, qual a alternativa correta?</p> <p>a) O principal agente causador da pneumonia é o <i>Staphylococcus pneumoniae</i>.  b) A transmissão da pneumonia ocorre pela ingestão de alimentos contaminados.  c) Para tratar a pneumonia bacteriana, utilizam-se antibióticos.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>7 - PULMÃO</b></p> <p>Gripe e resfriado são doenças diferentes. Sobre esse segundo, qual a alternativa correta?</p> <p>a) Normalmente gera um aumento de muco nas vias respiratórias e congestão nasal.  b) É causado pelo <i>Influenza virus</i>.  c) Causa febre, dores de cabeça e dores musculares mais intensas do que na gripe.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>8 - PULMÃO</b></p> <p>A gripe conhecida como H1N1 é uma doença que apresenta sintomas muito semelhantes aos da gripe comum. Observe as características a seguir e responda qual alternativa indica a única condição que, normalmente, <b>NÃO</b> está associada a esse tipo de gripe:</p> <p>a) Dores de cabeça.  b) Dores musculares.  c) Manchas vermelhas pelo corpo.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>9 - PULMÃO</b></p> <p>A vacina contra o H1N1, assim como qualquer outra vacina contra agentes causadores de doenças infectocontagiosas, aumenta a imunidade das pessoas. Isso porque:</p> <p>a) estimula a produção de anticorpos contra o agente causador da doença.  b) estimula a produção de glóbulos vermelhos pela medula óssea.  c) possui linfócitos B e T, que neutralizam o agente causador da doença.</p> 

- Quadro-resposta sobre pulmão (APENAS PARA CONSULTA DO PROFESSOR)

<p style="text-align: center;"><b>1 - PULMÃO</b></p> <p>O bacilo causador da tuberculose é o <i>Mycobacterium tuberculosis</i>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>2 - PULMÃO</b></p> <p>A paracoccidiodomicose é uma micose endêmica na América Latina que afeta principalmente trabalhadores rurais, pois o fungo causador se encontra no solo. Causa lesões pulmonares e é comumente confundida com tuberculose.</p>	<p style="text-align: center;"><b>3 - PULMÃO</b></p> <p>A aspergilose pulmonar é uma doença provocada por fungos filamentosos do gênero <i>Aspergillus</i>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>4 - PULMÃO</b></p> <p>Para tratar a pneumonia bacteriana, utilizam-se antibióticos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>5 - PULMÃO</b></p> <p>Alternativa incorreta: <b>b)</b>. A BCG não possui um efeito protetor total contra a tuberculose pulmonar. Alguns estudos afirmam que a variação pode ir de 0 a 80%. A proteção contra formas mais graves da doença alcança valores superiores a 80%.</p>	<p style="text-align: center;"><b>6 - PULMÃO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>c)</b>. O principal agente causador da pneumonia é o <i>Streptococcus pneumoniae</i>. A doença também pode se instalar após a inalação de gotículas de saliva e de secreções contaminadas, ou seja, através do ar.</p>
<p style="text-align: center;"><b>7 - PULMÃO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>a)</b>. O resfriado comum é uma infecção viral e benigna do trato respiratório superior que afeta principalmente o nariz e a garganta.</p>	<p style="text-align: center;"><b>8 - PULMÃO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>c)</b>. Manchas vermelhas pelo corpo normalmente não aparecem em pacientes com H1N1. Essa característica é mais observada em pessoas com dengue e zika, por exemplo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>9 - PULMÃO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>a)</b>. A vacina tem por objetivo estimular o sistema imunológico na produção de anticorpos. Esse estímulo também provoca a produção de células de memória, que reconhecerão o vírus quando o corpo entrar em contato novamente com esse agente.</p>



▪ 9 cartas sobre estômago

<p style="text-align: center;"><b>1 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A gastroenterite rotaviral é causada pelo rotavírus. Essa doença provoca diarreia severa, febre e vômitos. Qual a alternativa correta?</p> <p>a) A doença é transmitida através do contato com água contaminada pela urina de ratos.</p> <p>b) A doença é transmitida através da ingestão de água ou de alimentos contaminados.</p> <p>c) A doença é transmitida pela ingestão de carne de porco malpassada.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>2 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Gastroenterite é o nome dado às infecções do sistema digestório que causam diarreia, vômitos e febres e pode ser causada pela bactéria <i>Escherichia coli</i>:</p> <p>a) Através da ingestão de carne malpassada contaminada.</p> <p>b) Através de alimentos e água contaminados por fezes de pacientes.</p> <p>c) Através de relação sexual não protegida.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>3 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A doença péptica provoca incômodos estomacais, tais como sensação de fome e de queimação. Essa doença pode desencadear gastrites e úlceras e é causada por uma bactéria chamada de:</p> <p>a) <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>b) <i>Vibrio cholerae</i>.</p> <p>c) <i>Helicobacter pylori</i>.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>4 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A bactéria <i>Helicobacter pylori</i> geralmente contamina seres humanos por meio de alimentos e de água contaminados por fezes. A bactéria se aloja no estômago ou no intestino, nos quais prejudica a barreira protetora e estimula a inflamação, causando:</p> <p>a) Candidíase.</p> <p>b) Erisipela.</p> <p>c) Gastrite.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>5 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Das doenças bacterianas citadas a seguir, qual é a alternativa que indica uma bacteriose que atinge principalmente o sistema digestório?</p> <p>a) Erisipela.</p> <p>b) Escarlatina.</p> <p>c) Doença péptica.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>6 - ESTÔMAGO</b></p> <p>O estômago faz parte do sistema digestório. Qual é a alternativa que não representa uma característica ou função deste órgão?</p> <p>a) É responsável pela produção do suco gástrico.</p> <p>b) É responsável pela maior absorção dos nutrientes.</p> <p>c) É responsável exclusivamente pela digestão das proteínas.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>7 - ESTÔMAGO</b></p> <p>O estômago é um órgão do sistema digestório que também realiza movimentos peristálticos. Esse movimento garante a formação do:</p> <p>a) Bolo fecal</p> <p>b) Quilo.</p> <p>c) Quimo.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>8 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Qual a opção correta sobre estômago?</p> <p>a) Está situado na cavidade abdominal, abaixo do diafragma, logo após o esôfago e anteriormente ao duodeno.</p> <p>b) Possui em torno de 6m de comprimento por 4cm de diâmetro, sendo dividido em três regiões: o duodeno, jejuno e o íleo.</p> <p>c) É um órgão tubular que função conduzir</p> 	<p style="text-align: center;"><b>9 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Uma pessoa tem uma doença que determina que o seu conteúdo estomacal seja alcalino. Qual dos seguintes alimentos terá digestão totalmente bloqueada, no estômago, como consequência do fenômeno?</p> <p>a) Pão.</p> <p>b) Carne.</p> <p>c) Macarrão.</p> 



- Quadro-resposta sobre estômago (APENAS PARA CONSULTA DO PROFESSOR)

<p><b>1 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A gastroenterite rotaviral é transmitida através da ingestão de água ou de alimentos contaminados.</p>	<p><b>2 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A gastroenterite é causada pela bactéria <i>Escherichia coli</i> através de alimentos e de água contaminados por fezes de pacientes.</p>	<p><b>3 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A doença péptica é causada pela bactéria <i>Helicobacter pylori</i>.</p>
<p><b>4 - ESTÔMAGO</b></p> <p>A bactéria <i>Helicobacter pylori</i> se aloja no estômago ou no intestino, nos quais prejudica a barreira protetora e estimula a inflamação, causando gastrite.</p>	<p><b>5 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>c)</b>. A doença péptica é uma enfermidade causada por uma bactéria que provoca lesões na mucosa do estômago, desencadeando piora nos quadros de gastrite e úlcera.</p>	<p><b>6 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>b)</b>. O estômago não é responsável pela maior absorção dos nutrientes, e sim o intestino.</p>
<p><b>7 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>c)</b>. No estômago, os movimentos peristálticos auxiliam na mistura do suco gástrico com o bolo alimentar, formando o chamado quimo.</p>	<p><b>8 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>a)</b>. A estrutura que possui em torno de 6m de comprimento por 4cm de diâmetro, sendo dividido em três regiões (o duodeno, jejuno e o íleo), é o intestino delgado. E o órgão tubular que conduz o alimento é o esôfago.</p>	<p><b>9 - ESTÔMAGO</b></p> <p>Alternativa correta: <b>b)</b>. O estômago em ambiente alcalino não conseguirá digerir a carne, pois, para fazer isso, o estômago precisa de quase o dobro de ácido que usa para a mesma quantidade de pão, por exemplo.</p>





▪ 9 cartas sobre sangue

### 1 - SANGUE

Nosso corpo é exposto frequentemente a organismos e partículas que, quando entram em nosso corpo, desencadeiam uma resposta imune. Às partículas estranhas que entram em nosso corpo e estimulam nosso sistema imune damos o nome de:

- a) Bactérias.
- b) Anticorpos.
- c) Imunoglobulinas.
- d) Antígenos.



### 2 - SANGUE

Qual é a alternativa incorreta sobre vacinas?

- a) A vacina garante o surgimento de uma memória imunitária.
- b) Para produzir uma vacina, aplica-se o antígeno em um cavalo, para que este possa produzir anticorpos.
- c) As vacinas são fabricadas a partir de antígenos mortos ou atenuados.



### 3 - SANGUE

Sabemos que as vacinas são capazes de estimular a produção de anticorpos pelo corpo, protegendo-nos, portanto, de doenças. Graças a essa capacidade, dizemos que as vacinas nos garantem:

- a) Uma imunização passiva.
- b) Uma imunização imediata.
- c) Uma imunização prolongada.
- d) Uma imunização ativa.



### 4 - SANGUE

Na imunização ativa, o antígeno é introduzido em um organismo e provoca a fabricação de anticorpos. É exemplo de imunização ativa:

- a) Aplicação de vacina, como a vacina tríplice.
- b) Aplicação de um soro, como o antiofídico.
- c) Imunização do feto com a passagem de anticorpos pela placenta.



### 5 - SANGUE

Um indivíduo, ao ser picado por uma cobra venenosa, deverá ser tratado com soro antiofídico, porque este contém:

- a) Anticorpos específicos para as toxinas do veneno de cobra.
- b) Toxinas atenuadas do veneno de cobra, que irão induzir a produção de anticorpos.
- c) Antígenos específicos, que irão inibir a ação de toxinas do veneno de cobra.



### 6 - SANGUE

Qual a alternativa incorreta?

- a) As vacinas estimulam o corpo a produzir anticorpos contra determinado antígeno.
- b) As vacinas são produzidas injetando-se o antígeno em um animal, que passará a produzir anticorpos. Os anticorpos são posteriormente processados e podem ser usados em humanos.
- c) Podemos dizer que a vacina é usada na prevenção, enquanto o soro é usado para curar.



### 7 - SANGUE

Quais são as células de defesa do corpo humano presentes no sangue?

- a) Leucócitos.
- b) Plaquetas.
- c) Hemácias.
- d) Glóbulos vermelhos.



### 8 - SANGUE

Quais células do sangue são responsáveis pelo transporte de oxigênio?

- a) Plaquetas.
- b) Linfócitos.
- c) Glóbulos brancos.
- d) Glóbulos vermelhos.



### 9 - SANGUE

Uma pessoa que apresenta nível muito baixo de plaquetas no sangue pode apresentar quadro de:

- a) Anemia.
- b) Virose.
- c) Hemorragia.
- d) Leucemia.












- Quadro-resposta sobre sangue (APENAS PARA CONSULTA DO PROFESSOR)

<p style="text-align: center;"><b>1 - SANGUE</b></p> <p>Antígenos: qualquer substância estranha capaz de se ligar aos anticorpos. Esses antígenos podem ou não desencadear uma reação imunológica.</p>	<p style="text-align: center;"><b>2 - SANGUE</b></p> <p>Alternativa incorreta: <b>b</b>). As vacinas são produzidas a partir de antígenos mortos e atenuados que, ao entrarem em contato com nosso corpo, estimulam a produção de anticorpos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>3 - SANGUE</b></p> <p>As vacinas conferem uma imunização ativa.</p>
<p style="text-align: center;"><b>4 - SANGUE</b></p> <p>As vacinas conferem uma imunização ativa.</p>	<p style="text-align: center;"><b>5 - SANGUE</b></p> <p>Alternativa correta: <b>a</b>). Os soros possuem anticorpos prontos contra determinado antígeno.</p>	<p style="text-align: center;"><b>6 - SANGUE</b></p> <p>Alternativa incorreta: <b>b</b>). A vacina é produzida utilizando-se o antígeno inativado ou atenuado. Quando se injeta o antígeno em um animal, a fim de se conseguirem anticorpos, é produzido um soro.</p>
<p style="text-align: center;"><b>7 - SANGUE</b></p> <p>As células de defesa do corpo humano presentes no sangue são os leucócitos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>8 - SANGUE</b></p> <p>As células do sangue responsáveis pelo transporte de oxigênio são os glóbulos vermelhos (eritrócitos ou hemácias).</p>	<p style="text-align: center;"><b>9 - SANGUE</b></p> <p>Uma pessoa que tenha baixo nível de plaqueta no sangue pode apresentar um quadro de hemorragia, pois as plaquetas estão envolvidas na coagulação.</p>



▪ 9 cartas sobre intestino










<p style="text-align: center;"><b>1 - INTESTINO</b></p> <p>A doença de Crohn é uma doença inflamatória que se manifesta ao longo de todo o trato gastrointestinal. Seus sintomas são:</p> <p><b>a)</b> Diarreia frequente, febre e cólicas.  <b>b)</b> Tonturas, febre e dores de cabeça.  <b>c)</b> Enxaqueca e dores no corpo.  <b>d)</b> Náuseas e febre.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>2 - INTESTINO</b></p> <p>Que nome recebem as projeções da membrana plasmática de células absorptivas encontradas no intestino delgado?</p> <p><b>a)</b> Flagelos.  <b>b)</b> Cílios.  <b>c)</b> Microvilosidades.  <b>d)</b> Adenomas.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>3 - INTESTINO</b></p> <p>O intestino grosso é um órgão de aproximadamente 50cm de comprimento e 7cm de diâmetro, podendo ser dividido em: ceco, colo e reto. Esse órgão está relacionado com:</p> <p><b>a)</b> A digestão mecânica do alimento.  <b>b)</b> A digestão de gorduras.  <b>c)</b> A digestão de proteínas.  <b>d)</b> A absorção de água.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>4 - INTESTINO</b></p> <p>Não é uma região do intestino delgado:</p> <p><b>a)</b> Duodeno.  <b>b)</b> Ceco.  <b>c)</b> Íleo.  <b>d)</b> Jejuno.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>5 - INTESTINO</b></p> <p>A doença celíaca, que atrofia a mucosa do intestino delgado, é uma reação autoimune:</p> <p><b>a)</b> Ao amido.  <b>b)</b> Ao glúten.  <b>c)</b> À glicose.  <b>d)</b> Ao lipídeo.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>6 - INTESTINO</b></p> <p>Os aminoácidos, resultado da quebra de proteínas, são absorvidos no:</p> <p><b>a)</b> Fígado.  <b>b)</b> Estômago.  <b>c)</b> Intestino grosso.  <b>d)</b> Intestino delgado.</p> 
<p style="text-align: center;"><b>7 - INTESTINO</b></p> <p>As fibras alimentares são importantes pois ajudam no(a):</p> <p><b>a)</b> Constipação intestinal.  <b>b)</b> Aumento do colesterol.  <b>c)</b> Bom funcionamento intestinal.  <b>d)</b> Aumento da glicose.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>8 - INTESTINO</b></p> <p>Fibras insolúveis não são dissolvidas em água. Elas colaboram para a composição do bolo fecal, que ocorre principalmente no:</p> <p><b>a)</b> Intestino delgado.  <b>b)</b> Esôfago.  <b>c)</b> Intestino grosso.  <b>d)</b> Estômago.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>9 - INTESTINO</b></p> <p>Doença que se instala quando saliências gastrointestinais que retêm pequenas quantidades de fezes ficam inflamadas ou infectadas, ocorrendo mais comumente no intestino grosso:</p> <p><b>a)</b> Anemia.  <b>b)</b> Leucemia.  <b>c)</b> Diverticulite.  <b>d)</b> Bronquite.</p> 

- Quadro-resposta sobre intestino (APENAS PARA CONSULTA DO PROFESSOR)

<p style="text-align: center;"><b>1 - INTESTINO</b></p> <p>Os sintomas da doença de Crohn são diarreia frequente, febre e cólicas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>2 - INTESTINO</b></p> <p>As microvilosidades são projeções da membrana plasmática das células absorptivas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>3 - INTESTINO</b></p> <p>Resposta: <b>d)</b>. No intestino grosso, ocorre a absorção de água e de sais minerais, bem como a formação das fezes. A quantidade de bactérias é grande nessa região.</p>
<p style="text-align: center;"><b>4 - INTESTINO</b></p> <p>O ceco é uma porção do intestino grosso. O intestino delgado é formado por três regiões: duodeno, jejuno e íleo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>5 - INTESTINO</b></p> <p>A doença celíaca é uma doença autoimune reativa contra o glúten da dieta. Ele está presente em alimentos como o trigo, aveia e cevada.</p>	<p style="text-align: center;"><b>6 - INTESTINO</b></p> <p>Os aminoácidos são absorvidos no intestino delgado.</p>
<p style="text-align: center;"><b>7 - INTESTINO</b></p> <p>As fibras alimentares contribuem para um bom funcionamento intestinal. Elas não fornecem nenhum tipo de nutriente para o organismo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>8 - INTESTINO</b></p> <p>A formação do bolo fecal ocorre principalmente no intestino grosso. As fibras insolúveis atuam também nos movimentos peristálticos e na evacuação.</p>	<p style="text-align: center;"><b>9 - INTESTINO</b></p> <p>Diverticulite é uma doença que se instala quando os divertículos (saliências gastrointestinais que retêm pequenas quantidades de fezes) ficam inflamados ou infectados, podendo apresentar abscesso ou perfuração. Uma das causas é uma dieta alimentar pobre em fibras.</p>



▪ 39 cartas “AJUDA EXTRA”

<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Erisipela</b> – infecção cutânea causada geralmente pela bactéria <i>Streptococcus pyogenes</i> do grupo A, que penetram através de um pequeno ferimento (picada de inseto, frieiras, micoses de unha etc.) na pele ou na mucosa, disseminam-se pelos vasos linfáticos e podem atingir o subcutâneo e o gorduroso. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Hanseníase</b> – conhecida antigamente como lepra, é uma doença crônica e transmissível (por contato frequente e prolongado por anos com o infectado). Possui como agente etiológico o <i>Micobacterium leprae</i>, bacilo que tem a capacidade de infectar grande número de indivíduos, e atinge principalmente a pele e os nervos periféricos. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Tuberculose</b> – doença infectocontagiosa causada pela bactéria <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, que pode infectar vários órgãos, como pulmão, ossos, sistema nervoso, linfonodos e intestinos. A tuberculose acompanha o ser humano desde a pré-história e é muito presente no Brasil. </p>
<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Impetigo</b> – infecção bacteriana comum que atinge as camadas superficiais da pele e que é causada pelo <i>Staphylococcus aureus</i> ou pelo <i>Streptococcus pyogenes</i>. A transmissão ocorre por exposição à bactéria, por contato com feridas infectadas ou por contato direto com itens compartilhados, como roupas, lençóis, toalhas e até mesmo brinquedos. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Foliculitis</b> – infecção de pele que se inicia nos folículos pilosos. A principal causa da foliculite é a infecção pelo <i>Staphylococcus aureus</i> (estafilococos), uma bactéria comum que se aloja na pele dos seres humanos. Mas não é só ela: outras bactérias, vírus e fungos também podem estar envolvidos no aparecimento das lesões cutâneas características desse distúrbio. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Pano branco</b> – também conhecida como “micose de praia”, essa infecção tem o nome científico de pitíriase versicolor e é provocada pelo fungo <i>Malassezia furfur</i>, que causa manchas arredondadas na pele. Geralmente, essas são de cor branca, pois o fungo impede a produção de melanina quando a pele é exposta ao sol. </p>
<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Micoses</b> – infecções causadas por fungos que atingem a pele, as unhas e os cabelos. São particularmente frequentes nos trópicos, onde existem condições ideais de calor e de umidade, necessárias para o desenvolvimento dos fungos. São exemplos de micoses superficiais a pitíriase versicolor, as tineas, a candidíase e as onicomicoses. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Aspergilose</b> – infecção causada pelo fungo <i>Aspergillus fumigatus</i>, que afeta principalmente os pulmões, apesar de também provocar alergias ou atingir outras regiões das vias respiratórias, causando sinusites ou otites, por exemplo. Esse fungo é encontrado no ambiente, podendo estar inclusive dentro de casa, em ambientes úmidos, como cantos da parede ou banheiros. </p>	<p style="text-align: center;"><b>AJUDA EXTRA</b></p> <p><b>Pacocciidomicose</b> – infecção provocada por fungos do gênero <i>Paracoccidioides</i>, que habitam o solo e as plantas, motivo pelo qual essa infecção é mais comum na área rural. A transmissão acontece principalmente através do ar, ao se inalar o fungo, que penetra nos pulmões e na corrente sanguínea. Trata-se de uma doença endêmica na América Latina. </p>



### AJUDA EXTRA

**Pneumonia** – infecção que se instala nos pulmões, podendo acometer a região dos alvéolos pulmonares. Basicamente, pneumonias são provocadas pela penetração de um agente infeccioso ou irritante (bactérias, vírus, fungos e reações alérgicas) no espaço alveolar, no qual ocorre a troca gasosa.



### AJUDA EXTRA

**Gastrite** – é uma inflamação na mucosa estomacal provocada, principalmente, por uma contaminação pela bactéria *Helicobacter pylori*. Ela causa grande desequilíbrio no pH gástrico, gerando dor e desconforto. O problema pode ser agravado por má alimentação, pelo hábito de fumar e pelo consumo excessivo de álcool e de



### AJUDA EXTRA

**Úlcera péptica** – ferida na parede do estômago que pode ser causada pelo *H. pylori*, bem como pelo consumo excessivo de medicamentos, como anti-inflamatórios. O tratamento é feito com antibióticos. Pode ser confundida com outras doenças ainda mais graves e que geram úlceras, como doença de Crohn e o câncer.



### AJUDA EXTRA

**Doença de Crohn** – é uma doença inflamatória que se manifesta ao longo de todo o trato gastrointestinal. Seus sintomas são diarreia frequente, emagrecimento, febre e cólicas. É uma doença idiopática, ou seja, sua causa ainda não é bem estabelecida,



### AJUDA EXTRA

**Inflamação** – reação do organismo a uma infecção (causada por microrganismos) ou a uma lesão tecidual. A região inflamada geralmente fica avermelhada e quente, podendo apresentar edemas e eritemas.



### AJUDA EXTRA

**Gastroenterite** – inflamação do trato gastrointestinal (afeta o estômago e o intestino delgado) que pode ser causada por infecções por vírus, bactérias, parasitas ou fungos. Em crianças, o rotavírus é a causa mais comum dos casos graves da doença. A gastroenterite viral pode se espalhar a partir de alimentos ou de água contaminados.



### AJUDA EXTRA

**Soro** – é usado para tratamento pois são inoculados anticorpos já prontos, previamente produzidos em outro organismo, conferindo uma imunização passiva. É conhecido principalmente pela sua atuação no tratamento de peçonha de cobras e de aranhas.



### AJUDA EXTRA

**Vacina** – é usada para proteção pois estimula nosso organismo a produzir anticorpos contra determinada doença. É produzida a partir de antígenos inativados ou atenuados e confere uma imunização ativa.



### AJUDA EXTRA

**Pé de atleta** – também conhecido como “frieira”, é uma infecção fúngica (uma dermatofitose) que se desenvolve, principalmente, entre os dedos dos pés. É causado por fungos do gênero *Epidermophyton* e *Trichophyton*, que constituem um grupo que utiliza a queratina como forma de nutrição (fungos queratinofílicos).





### AJUDA EXTRA

**Sangue** – composto de plasma e de células. O plasma é constituído, em sua maioria, de água e proteínas. As células do sangue são: os glóbulos vermelhos (eritrócitos ou hemácias), os glóbulos brancos (leucócitos) e as plaquetas. As plaquetas participam dos processos de coagulação, e os leucócitos são as células de defesa do organismo.



### AJUDA EXTRA

**Diverticulite** – doença que se instala quando os divertículos (saliências gastrointestinais que retêm pequenas quantidades de fezes) ficam inflamados ou infectados, podendo apresentar abscesso ou perfuração. Uma das causas é uma dieta alimentar pobre em fibras.



### AJUDA EXTRA

**Intestino grosso** – porção final do sistema digestório, é o local em que as fezes são formadas. É nesse órgão que grande parte da água e dos sais minerais é absorvida, que alguns produtos são fermentados e que o muco é formado. O muco tem por função compactar a massa fecal e contribuir para o seu deslizamento. Suas regiões são: ceco, cólon, reto e ânus.



### AJUDA EXTRA

**Tuberculose** – a principal maneira de evitar a tuberculose em crianças é por meio da BCG, ofertada gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS). A vacina BCG não oferece eficácia de 100% na prevenção da tuberculose pulmonar, mas sua aplicação em massa permite a prevenção de formas graves da doença.



### AJUDA EXTRA

**Pneumonia** – as pneumonias mais comuns são aquelas causadas por bactérias (pneumonia bacteriana), principalmente pelo *Streptococcus pneumoniae*. A doença também pode se instalar após a inalação de gotículas de saliva e de secreções contaminadas, ou seja, através do ar.



### AJUDA EXTRA

**Gripe H1N1** – a gripe conhecida como H1N1 é uma doença causada pelo vírus H1N1. Os principais sintomas da gripe H1N1 são febre alta; dor de cabeça intensa; dores nos músculos; dores nas articulações; calafrios; tosse; e falta de apetite.



### AJUDA EXTRA

**Gripe** – a gripe é causada pelo vírus *Influenza*, que pode ser dos tipos A ou B. Os principais sintomas da gripe são febre alta, dor intensa no corpo, tosse, dor de garganta e cansaço.



### AJUDA EXTRA

**Imunização** – a principal função das células B é a produção de anticorpos contra antígenos. Após sua ativação, os linfócitos B podem sofrer diferenciação em plasmócitos ou células B de memória. A produção de glóbulos vermelhos acontece na medula óssea, sob o controle do hormônio eritropoetina (EPO).



### AJUDA EXTRA

**Erisipela e Escarlatina** – doenças causadas pela bactéria *Streptococcus pyogenes* que ocasionam lesões na pele.





### AJUDA EXTRA

**Pele** – possui diversos receptores com a capacidade de perceber uma grande variedade de estímulos, incluindo tato, dor, temperatura e pressão. Entretanto, a percepção da luz não é uma função da pele.



### AJUDA EXTRA

**Herpes** – também conhecida como cobreiro, é uma doença causada pelo vírus *Varicella-zoster*. A doença não tem cura, e a melhor maneira de prevenção é tomar a vacina contra a varicela.



### AJUDA EXTRA

**Hanseníase** – uma das doenças mais antigas da humanidade. Também conhecida como lepra, é causada pela bactéria *Micobacterium leprae*, e sua transmissão ocorre tanto por meio de secreções nasais como também pela saliva. Não existe vacina eficaz para a hanseníase.



### AJUDA EXTRA

**Vitiligo** – doença caracterizada pela perda da coloração da pele. As lesões formam-se devido à diminuição ou à ausência de melanócitos nos locais afetados. As causas da doença ainda não estão claramente estabelecidas.



### AJUDA EXTRA

**“Micose de unha”** – tem o nome científico de onicomicose e é uma infecção causada por fungos, como bolor ou levedura, que deixam a unha amarela, deformada e grossa. O tratamento da unha é feito com esmaltes antifúngicos ou remédios antifúngicos.



### AJUDA EXTRA

**“Micose de praia”** – esta infecção tem o nome científico de pitiríase versicolor e é provocada pelo fungo *Malassezia furfur*, que provoca manchas arredondadas na pele. Geralmente, estas são de cor branca, pois o fungo impede a produção de melanina quando a pele é exposta ao sol.



### AJUDA EXTRA

**Melanina** – a coloração normal da pele, dos pelos e do olho se deve à presença de melanina. Durante a exposição ao sol, ocorrem estímulos aos melanócitos, que passam a formar mais melanina, resultando em escurecimento da pele.



### AJUDA EXTRA

**Rubéola** – doença de alta contagiosidade que é transmitida pelo vírus do gênero *Rubivirus*. A prevenção é feita por meio da vacinação. Os principais sintomas são; febre baixa; linfadenopatia retroauricular, occipital e cervical; e exantema maculopapular.



### AJUDA EXTRA

**Catapora** – doença infecciosa, contagiosa, mas geralmente benigna, causada pelo vírus *Varicella-zoster*. A principal característica clínica é o polimorfismo das lesões cutâneas. A vacina é a melhor maneira de prevenção.





**AJUDA EXTRA**

**Íntestino delgado** – órgão responsável pela maior absorção dos nutrientes ingeridos na alimentação. É a parte do tubo digestório médio, situado entre o estômago e o intestino grosso. O tamanho do intestino delgado é de aproximadamente 6m de comprimento por 4cm de diâmetro, sendo dividido em três regiões: o duodeno, jejuno e o íleo.

**AJUDA EXTRA**

**Íntestino grosso** – órgão que compõe a parte final do tubo digestivo. É responsável pela absorção da água, o que determina a consistência do bolo fecal, que está associado à formação das fezes.

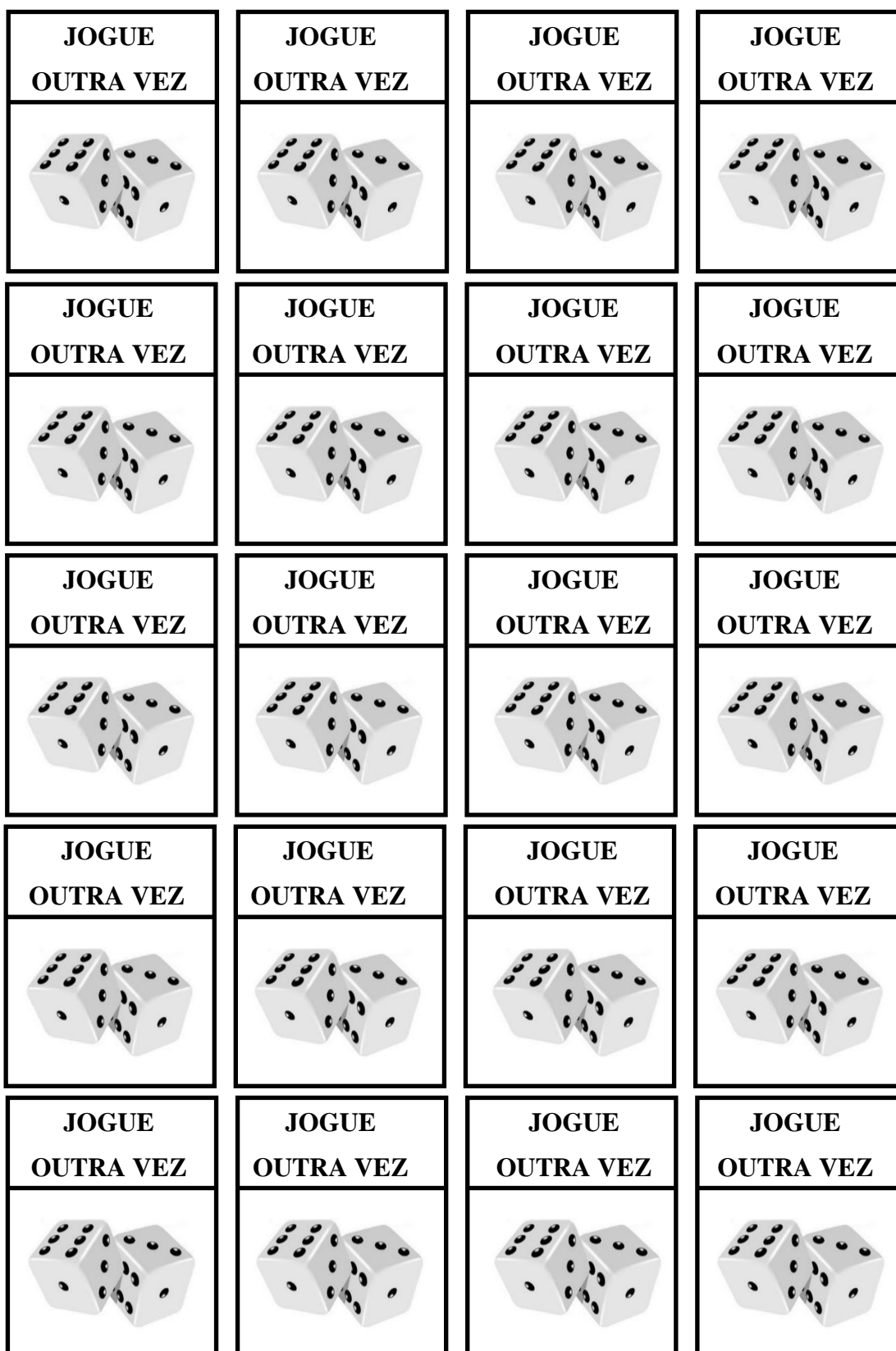
**AJUDA EXTRA**

**Estômago** – no estômago inicia-se a digestão das proteínas, como a carne. Para digerir a carne, o estômago precisa de quase o dobro de ácido que usa para a mesma quantidade de pão, por exemplo. Dependendo do metabolismo, uma pessoa pode levar até três horas e meia para digerir um bife médio.














- 20 cartas “JOGUE OUTRA VEZ”














▪ 36 cartas “INFORMAÇÃO”

<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>O sarampo é causado pelo vírus <i>Measles morbillivirus</i>. Inicialmente, o sarampo se parece com um resfriado comum; mas, com o tempo, aparecem erupções na face, que se espalham para outras partes do corpo. Pode levar à morte e é transmitida pelas secreções nasofaríngeas de pessoas contaminadas.</p> <p><b>PREVENÍVEL PELA VACINA TRÍPLICE E TETRA VIRAL!!!</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>O termo “imunidade” se refere a todos os mecanismos moleculares e celulares de defesa do organismo. Esses eventos ocorrem quando o organismo entra em contato com microrganismos ou moléculas estranhas. Imunologia é o campo de estudo da imunidade.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Os primeiros estudos em Imunologia foram desenvolvidos em 1798 pelo médico inglês Edward Jenner, o responsável pela criação da primeira vacina contra a varíola humana.</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Embora a primeira vacina tenha sido criada pelo médico Edward Jenner, em 1798, foi Louis Pasteur quem recebeu os méritos pelo desenvolvimento dessa técnica cerca de 100 anos mais tarde. Pasteur desenvolveu a vacina antirrábica.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>As vacinas atuam induzindo resposta imune contra um determinado microrganismo patogênico, para que, uma vez exposta a ele, a pessoa que recebeu a vacina já possua anticorpos protetores contra esse microrganismo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>O sistema imunológico, também conhecido como sistema imune, tem a função de nos proteger contra microrganismos e substâncias estranhas (antígenos).</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Nosso sistema imune começa a se formar quando recebemos anticorpos via placenta e, em seguida, via leite materno. Depois de tudo isso, uma criança irá produzir seus próprios anticorpos em resposta às vacinas ou quando seu organismo entrar em contato com microrganismos patogênicos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Todas as pessoas saudáveis possuem um mecanismo de defesa próprio, chamado de imunidade inata. Esse sistema é composto principalmente por células que fagocitam os microrganismos patogênicos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>As barreiras naturais, que são mecanismos de defesa para dificultar a entrada de microrganismos em nosso organismo, são constituídas pela pele; por mucosas; por substâncias antimicrobianas presentes nesses locais; por enzimas antimicrobianas presentes na lágrima; entre outros.</p>



<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>A imunidade inata é a primeira linha de defesa do nosso organismo e possui esse nome porque o termo “inato” significa “natural”, ou seja, “que nasce com a pessoa”. As principais células que participam dessa ação são os neutrófilos, os macrófagos e as células <i>natural killer</i> (NK).</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>A imunidade específica, ou adaptativa, envolve as células chamadas linfócitos T e B. Nessa fase são produzidos anticorpos e é desenvolvida a memória imunológica, que nos garante uma atuação rápida do sistema imune, em caso de contato com o mesmo microrganismo patogênico.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>A imunidade pode ser adquirida de forma passiva ou ativa. A passiva pode ser natural (anticorpos recebidos pela placenta e pelo aleitamento) ou artificial (soroterapia). Por sua vez, a imunidade ativa também é subdividida em natural (contato com microrganismos) ou artificial (vacinação).</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>A imunização passiva ocorre quando há transferência a uma pessoa de anticorpos produzidos por um animal (geralmente cavalo) ou por outra pessoa, e é rápida e eficiente, porém, é temporária. Por outro lado, a imunização ativa, conferida pelas vacinas, gera a chamada memória imunológica, conferindo uma proteção de longa duração.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>As vacinas podem ser preparadas a partir de parte dos microrganismos, ou por eles inteiros inativados ou atenuados. As vacinas induzem uma resposta imunológica humoral (produção de anticorpos pelas células B) ou uma resposta imune celular (envolvimento de células T) ou ambos os tipos de resposta.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>As células do sistema imune são formadas na medula óssea, encontrada no interior dos ossos. Em seguida, os linfócitos T migram para o timo, enquanto os linfócitos B se desenvolvem nos órgãos linfoides.</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>As células do sistema imune (como plaquetas, leucócitos e eritrócitos) são advindas das células-tronco hematopoéticas (“hemato” = “sangue”, e “poiética” ou “poiese” = “repor”).</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>Os glóbulos brancos (leucócitos) são células responsáveis pelos mecanismos de defesa em nosso organismo, enquanto os glóbulos vermelhos (eritrócitos) são as únicas células do sangue que não participam dos mecanismos de imunidade.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> !</p> <p>Existem vários tipos de leucócitos (glóbulos brancos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neutrófilos</li> <li>- Eosinófilos</li> <li>- Basófilos</li> <li>- Monócitos</li> <li>- Células dendríticas</li> <li>- Linfócitos T</li> <li>- Linfócitos B</li> <li>- Células <i>natural killer</i></li> </ul>



<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Os neutrófilos são células sanguíneas de defesa abundantes com vida curta que se deslocam para tecidos inflamados e infectados. Constituem a principal arma imunológica contra bactérias que formam pus e estão como uma das células na linha de frente contra infecções.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Os linfócitos estão divididos em dois subtipos: linfócitos B e linfócitos T. Os linfócitos B são células que produzem os anticorpos via imunidade humoral. Já os linfócitos T, via imunidade celular, reconhecem o “próprio” e o “não próprio”, padrões estranhos e atípicos que estejam no corpo ou vindo de infecções, como os microrganismos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Os anticorpos, também chamados de imunoglobulinas, são proteínas que se encontram solúveis presentes no plasma, na saliva, em secreções dos trato digestivo, respiratório e urogenital. Existem cinco classes nos seres humanos: IgM, IgD, IgA, IgG e IgE, todos envolvidos no reconhecimento e destruição de microrganismos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Vacinas inativadas, também chamadas de inertes inteiras, o agente infeccioso é inativado, por exemplo pelo calor ou substâncias químicas, interrompendo sua capacidade de multiplicação. Contudo, sua estrutura é conservada a fim de estimular o sistema imunológico. Alguns exemplos: pólio (Salk), febre tifoide e cólera.</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Vacinas inativadas que contém subunidades ou frações dos microrganismos causadores das doenças, também não causam a doença, mas são necessárias mais doses para uma resposta imunológica ideal. Alguns exemplos: a vacina contra a influenza tipo B e pneumonia (pneumococo).</p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>As vacinas recombinantes são produzidas utilizando técnicas da Biotecnologia como a engenharia genética (rearranjo genético) como é o caso da vacina que previne a hepatite B.</p>
<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>A caxumba, também conhecida como papeira, é uma infecção contagiosa causada por vírus do gênero <i>Paramyxovirus</i>. Comumente afeta as glândulas parótidas, que produzem saliva, ou glândulas próximas ao ouvido. A transmissão ocorre por meio da disseminação de gotículas ou por contato direto com saliva de pessoas infectadas. <b>PREVENÍVEL PELAS VACINAS TRÍPLICE E TETRA VIRAIS!!!</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>Rubéola é uma doença transmitida pelo vírus do gênero <i>Rubivirus</i>. Ela também é chamada de sarampo alemão. Sua transmissão pode ocorrer principalmente uma semana antes e depois do aparecimento de manchas vermelhas ou por secreções expelidas pelo doente ao tossir, respirar, falar ou respirar. <b>PREVENÍVEL PELAS VACINAS TRÍPLICE E TETRA VIRAIS!!!</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>INFORMAÇÃO</b> </p> <p>A catapora (varicela) é causada pelo vírus <i>Varicella-zoster</i>. Uma vez que se contrai a doença, a pessoa fica imune à catapora, mas o vírus permanece no corpo a vida toda, podendo ser reativado, causando o Herpes-zoster ou cobreiro. A catapora não mata, mas só quem já pegou sabe a validade do ditado “prevenir é melhor que remediar”. <b>PREVENÍVEL PELA VACINA TETRA VIRAL!!!</b></p>



### INFORMAÇÃO

Febre amarela é uma doença infecciosa causada por um vírus transmitido pela picada de mosquitos infectados. Ao contrário do que se diz, não há transmissão direta de pessoa a pessoa, tampouco macacos infectados podem transmitir a doença! A transmissão ocorre somente por mosquitos vetores. **PREVENÍVEL PELA VACINA CONTRA FEBRE AMARELA!!!**

### INFORMAÇÃO

Cerca de 20% a 50% das pessoas que desenvolvem febre amarela grave podem morrer. Por isso, se a pessoa vai para área de risco e nunca tomou a vacina, deve tomá-la antes da viagem. Essa é a principal forma de prevenir a doença.

### INFORMAÇÃO

Poliomielite, também chamada de paralisia infantil, é uma doença contagiosa causada pelo poliovírus. Nos casos graves, causa paralisia dos membros inferiores, seja em crianças ou adultos infectados. A transmissão ocorre por meio do contato direto com fezes ou com secreções orais das pessoas infectadas. **PREVENÍVEL PELA VACINA VOP OU SABIN!!!**

### INFORMAÇÃO

Você sabia que, como resultado da vacinação no Brasil, não há, desde 1990, circulação de poliovírus selvagem, causador da doença poliomielite? Ainda existem riscos de importação de países onde o poliovírus é endêmico (onde ainda circula numa região). Por isso, é necessário manter níveis adequados de proteção imunológica da população!!!

### INFORMAÇÃO

A meningite é uma inflamação das meninges, membranas que envolvem o cérebro e a medula espinhal, daí o nome da doença. Pode ser causada por vírus, fungos, parasitas ou bactérias, estas últimas representando o tipo mais grave. Vacinas estão disponíveis para prevenção das principais causas de meningite bacteriana, como a vacina meningocócica, a pneumocócica 10-valente e a pentavalente.

### INFORMAÇÃO

Tétano é uma infecção **NÃO** contagiosa causada pela toxina da bactéria *Clostridium tetani*, encontrada na natureza, na pele, nas fezes, na terra, nos galhos, nas plantas baixas e em água suja. Há tensão muscular geral e se não for tratado corretamente, pode matar. **PREVENÍVEL PELA VACINA PENTAVALENTE!!!**

### INFORMAÇÃO

O HPV (Papilomavírus Humano) é um vírus que infecta pele ou mucosas de homens e mulheres, sendo uma infecção sexualmente transmissível. Provoca verrugas nas regiões genital e anal bem como câncer, a depender do tipo de vírus. A vacina contra o HPV é a medida mais eficaz para prevenção, sendo indicada para meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos

### INFORMAÇÃO

A gripe é uma doença que afeta o sistema respiratório provocada pelo vírus *Influenza*. Esse vírus espalha-se facilmente e, se não for tratada a tempo, a gripe pode levar à morte, principalmente nos grupos de alto risco tais como pessoas com mais de 60 anos, crianças menores de cinco anos, gestantes e doentes crônicos vários tipos de gripe são preveníveis por vacina!




### INFORMAÇÃO

Você sabia que algumas doenças preveníveis por vacinas podem ser erradicadas por completo, não causando mais doença em nenhum local do mundo?? Até hoje, a varíola é a única já erradicada mundialmente. O último registro da doença no mundo é de 1977.

✂..... 12 cartas "PERIGO"

<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>VOLTE DUAS CASAS!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>FIQUE UMA RODADA SEM JOGAR!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>VOLTE CINCO CASAS!!!</b></p>
<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>VOLTE TRÊS CASAS!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>FIQUE UMA RODADA SEM JOGAR!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>FIQUE DUAS RODADAS SEM JOGAR!!!</b></p>
<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>FIQUE DUAS RODADAS SEM JOGAR!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>VOLTE TRÊS CASAS!!!</b></p>	<p><b>PERIGO</b></p>  <p><b>VOLTE UMA CASA!!!</b></p>

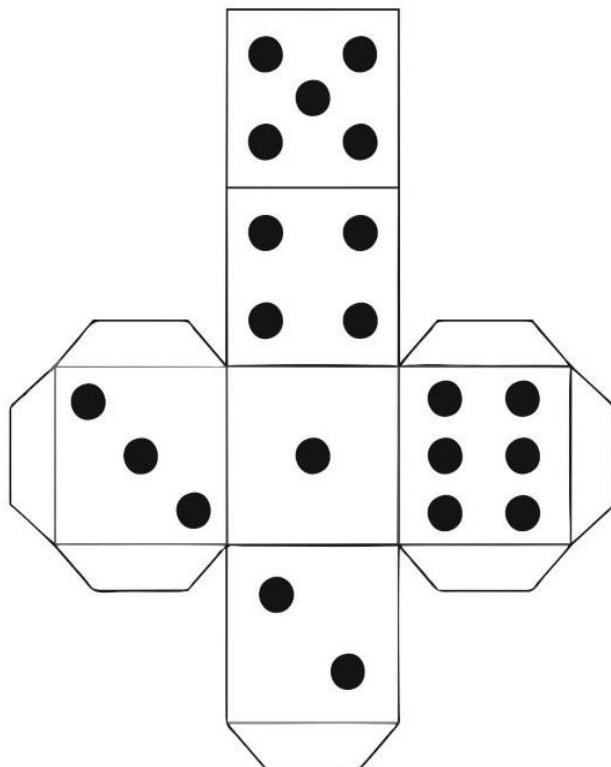


PERIGO	PERIGO	PERIGO
 <p data-bbox="181 696 528 819"><b>PASSE UMA CARTA “AJUDA EXTRA” PARA O JOGADOR MAIS VELHO!!!</b></p>	 <p data-bbox="580 696 927 819"><b>PASSE UMA CARTA “AJUDA EXTRA” PARA O JOGADOR MAIS NOVO!!!</b></p>	 <p data-bbox="1075 725 1270 819"><b>VOLTE SEIS CASAS!!!</b></p>

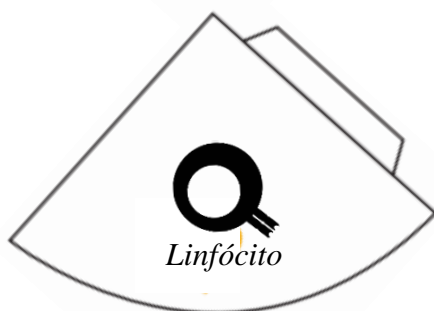
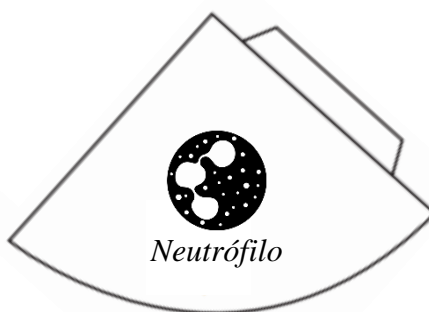
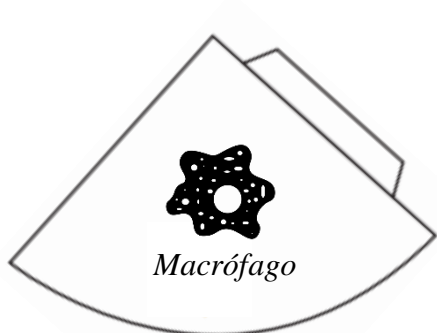




- 1 dado



- 4 peões-soldados (células de defesa)





- 1 tabuleiro com trilha que percorre cinco órgãos do corpo humano

**UMA**  
*Batalha*  
**NO CORPO HUMANO**

**PERIGO**

PELE

PULMÃO

ESTÔMAGO

SANGUE

INTESTINO

INTESTINO

**"FIM DA BATALHA"**

**NEUTRO**

**QUE AZAR**

**SORTE**

**DESVENDANDO A IMUNIDADE**

**NEUTRO**  
Não há penalidade. O jogador permanece no espaço até a sua próxima vez de jogar.

**QUE AZAR**  
Penalidade: passe uma carta "AJUDA EXTRA" para o seu colega da esquerda.

**SORTE**  
Pegue uma carta "JOGUE OUTRA VEZ".

**DESVENDANDO A IMUNIDADE**  
Pegue uma carta "INFORMAÇÃO" e leia em voz alta.

**LRB**  
COELHO BATISTA

IMAGEM DE FUNDO: FREEPIK

### 3 Jogo “Pegue o Vírus”

Cyntia Silva Ferreira<sup>1</sup>  
Túlio César Rodrigues Leite<sup>2</sup>  
Angélica Bianchini Sanchez<sup>1</sup>  
Ana Cláudia Alvarenga Carneiro<sup>1</sup>

“Pegue o vírus” é uma adaptação do jogo “Interpol”, da Grow®, e pode ser utilizado na disciplina de Ciências e na de Geografia (mas não precisa ficar restrito a elas) ou, ainda, em uma atividade conjunta envolvendo ambas. Ao final do jogo, os professores podem explorar inúmeros aspectos sociais, culturais e biológicos que permeiam todo o conteúdo sobre vacinas. Tenha uma boa leitura e divirta-se nessa captura ao vírus.

- ❖ Número ideal de participantes: de 3 a 5
- ❖ Componentes do jogo (disponíveis para impressão e/ou recorte ao final do capítulo):
  - 1 tabuleiro com o mapa fictício da região central da cidade de Belo Horizonte;
  - 54 fichas de transporte para táxi;
  - 43 fichas de transporte para ônibus;
  - 23 fichas de transporte para metrô;
  - 5 fichas de transporte misterioso;
  - 2 fichas de movimento duplo;
  - 9 fichas com demarcação da estação para início da partida;
  - 4 peões-agentes de saúde;
  - 1 peão vírus;
  - 1 folha para notações das posições;
  - 1 plaquinha especificando as estações.
- Material extra necessário:
  - Lápis ou caneta para anotações.
- ❖ Tempo mínimo previsto para desenvolver o jogo: 30 minutos.

---

<sup>1</sup> Pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

## ▪ APRESENTAÇÃO DO JOGO:

Você já reparou como os vírus se espalham rapidamente por toda parte? Já ouviu falar em pandemias, epidemias e surtos? Em 1918, a gripe espanhola matou cerca de 100 milhões de pessoas ao redor do mundo, representando a pandemia mais fatal da história. Em 2015, você acompanhou o surto de Zika vírus pelo território brasileiro? As suspeitas eram de que ele teria sido trazido com os visitantes estrangeiros que chegaram ao Brasil para a Copa do Mundo. Atualmente, os jornais noticiam que, de acordo com o Ministério da Saúde (MS), cerca de 1000 cidades brasileiras estão sob risco de surto de Dengue.

Os vírus são microrganismos capazes de se reproduzirem (quando estão dentro de uma célula hospedeira) e de se espalharem de uma maneira surpreendentemente rápida, como se fossem seres invisíveis percorrendo longas distâncias em curto espaço de tempo. Neste jogo, um dos participantes será um vírus de importância epidemiológica se espalhando pelas ruas centrais da cidade de Belo Horizonte. A seguir, veja a lista de alguns vírus. Qual deles você será?

- Ebola
- Raiva
- Variola
- *Influenza*
- Rotavírus
- Dengue
- Chikungunya
- Zika
- Febre Amarela

Observação: que tal pesquisar e conhecer um pouco mais sobre cada um desses vírus?

Ao fugir pelas ruas de Belo Horizonte, o vírus poderá andar de ônibus, de táxi ou de metrô (ou até mesmo de helicóptero, quando utilizar uma ficha de transporte misterioso). Seus movimentos são invisíveis, no entanto, o vírus é obrigado a aparecer e mostrar sua posição em determinadas rodadas do jogo (3/8/13/15). Os demais participantes são agentes de saúde que o perseguem e têm como objetivo capturá-lo. Após a captura, os agentes de saúde poderão levá-lo para estudos em laboratório, contribuindo para o desenvolvimento de vacinas, não é mesmo?!

Então, vamos nos aventurar nesse jogo de fuga e captura? Vírus, fuja se puder. Agentes de saúde, por favor, peguem o vírus!!

### ▪ OBJETIVOS DO JOGO:

- O objetivo dos agentes de saúde é perseguir o vírus até capturá-lo. A captura acontece quando um agente de saúde chega à mesma estação em que o vírus se encontra; nesse caso, o vírus é obrigado a revelar sua posição e dizer que foi capturado.

- O objetivo do vírus é fugir e se esconder secretamente pelas estações centrais da cidade de Belo Horizonte até que terminem as 15 rodadas ou até que os agentes de saúde não possuam mais fichas de transporte para se locomover, fato que encerra o jogo e dá vitória ao vírus.

### ▪ COMO INICIAR O JOGO:

Os jogadores decidem quem será o vírus, que tipo de vírus será escolhido e quem serão os agentes de saúde. A plaquinha especificando as estações deve ser posicionada ao lado do tabuleiro, para auxiliar na identificação de cada estação (de acordo com a cor). Em seguida, deverão distribuir as fichas de transporte e as demais fichas da maneira que será especificada a seguir:

#### • O VÍRUS DEVERÁ RECEBER:

- 1 peão vírus;
- 1 ficha com demarcação da estação para início da partida (embaralhar previamente);
- 4 fichas de transporte para táxi;
- 3 fichas de transporte para metrô;
- 3 fichas de transporte para ônibus;
- 2 fichas de movimento duplo;
- Quantidade de fichas de transporte misterioso equivalente ao número de participantes. Por exemplo, se houver três participantes, o vírus receberá três fichas de transporte misterioso; se houver cinco participantes, ele deverá receber cinco fichas;
- 1 folha e um lápis para anotação das posições em cada rodada do jogo.

#### • OS AGENTES DE SAÚDE DEVERÃO RECEBER:

- 1 peão agente de saúde;

- 1 ficha com demarcação da estação para início da partida (embaralhar previamente);
- 10 fichas de transporte para táxi;
- 8 fichas de transporte para ônibus;
- 4 fichas de transporte para metrô.

- **OBSERVAÇÃO:**

Se, por acaso, estiverem jogando apenas três pessoas, ou seja, se houver apenas dois agentes de saúde contra o vírus, cada agente de saúde deverá receber dois peões. Isso significa que, nesse caso, existirão 4 agentes de saúde no jogo e que cada jogador receberá as suas fichas de forma duplicada, para que cada um de seus peões receba o número de fichas especificado acima. Nesse caso, o vírus recebe 4 fichas de transporte misterioso, já que existem quatro peões no jogo.

Os agentes de saúde deverão agir em conjunto, planejando sua estratégia para cercar e capturar o vírus. Sendo assim, podem compartilhar e trocar suas fichas de transporte. Se, em dado momento, um agente de saúde ficar sem fichas de táxi, o outro agente poderá emprestar suas fichas a ele.

Nesse momento inicial, o vírus não deverá colocar o seu peão no tabuleiro, pois ele deve manter sua posição em segredo. Dessa forma, o jogador representante dele deve guardar sua ficha que demarca a posição de partida, escondendo-a dos demais jogadores.

- **COMO JOGAR:**

Os jogadores devem percorrer a região central da cidade de Belo Horizonte, utilizando como meio de transporte o ônibus, o metrô ou o táxi. A cada vez que uma ficha de transporte for utilizada, o agente de saúde deve entregá-la ao vírus – ou seja, a cada transporte acionado, o agente de saúde perde sua ficha de transporte. Por outro lado, o vírus receberá cada vez mais fichas de transporte para utilizar, ganhando mais chances de escapar. Por essa razão, os agentes de saúde precisam planejar muito bem cada movimento!

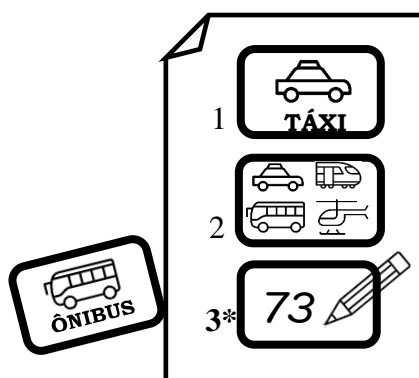
As linhas coloridas demarcam o percurso de cada estação de transporte. A cor preta delimita por onde passam as estações de táxi; a cor vermelha delimita por onde passam as estações de ônibus; e a linha pontilhada azul demarca por onde passam as estações de metrô. As nuvens demarcam o percurso realizado pelo helicóptero (somente pode ser utilizado pelo vírus).

As cores nas estações também indicam o tipo de transporte ali presente: cinza para táxi, vermelho para ônibus, azul para metrô e branco para helicóptero. Como poderá ser visto no tabuleiro, todas as estações possuem parada de táxi, já que todas possuem a cor cinza.



Os jogadores somente podem seguir de uma estação de ônibus para outra de ônibus. Da mesma forma, uma estação de metrô terá sua parada em outra estação de metrô. O mesmo ocorre para o táxi. Sendo assim, todos os jogadores devem parar sempre na primeira estação que tiver a cor do transporte escolhido. Por exemplo, saindo da estação 67 de metrô, o jogador poderá parar na estação 13, na 89 ou na 140 (veja o tabuleiro). Da mesma forma, se o jogador estiver parado na estação 67 e desejar sair de táxi, ele somente poderá chegar às estações 83, 38 e 101. Por outro lado, se desejar sair da posição 67 de ônibus, somente poderá chegar à estação 68 e à 102. Não é permitido parar fora das estações do transporte escolhido. Além disso, sobre uma estação poderá ficar somente um peão. Por esse motivo, é importante que o jogador verifique se o percurso está livre antes de escolher a direção que deseja seguir.

O vírus é sempre o primeiro jogador a se movimentar. O vírus não informa aos demais jogadores a sua posição, mas deverá anotá-la secretamente em seu papel e sempre manter a posição em sigilo, escondida dos outros jogadores. Como anotar essas posições e mantê-las escondidas? Faça uma lista, anotando o número da estação para onde se movimentou em cada jogada. Em seguida, utilize a ficha correspondente (a ficha do transporte utilizado) para tampar essa anotação. Por exemplo, se o vírus foi da estação 1 à 21 utilizando um táxi, deverá anotar 21 na sua folha e cobri-lo com a ficha de táxi. O papel de anotações do vírus deverá ficar da seguinte maneira:



Nessa folha, o vírus não precisa marcar seu ponto de partida, pois essa ficha (a que demarca posição de início de partida) estará guardada e escondida com ele como prova. Dessa forma, ele começa a anotar para qual posição é direcionado após o primeiro movimento. **Atenção:** esse

processo é muito importante para o correto andamento do jogo, pois essas fichas irão indicar aos agentes de saúde o meio de transporte utilizado pelo vírus. Os agentes precisam receber essa informação para planejar a rota que irão seguir no tabuleiro.

Após a jogada do vírus, será a vez de cada agente de saúde. Cada jogador deverá escolher o transporte, entregar sua ficha ao vírus e mover seu peão para a estação de interesse, sempre respeitando as cores. Quando todas as fichas de um tipo de transporte foram utilizadas, esse transporte não poderá mais ser utilizado pelos agentes de saúde. Ou seja, se todos os bilhetes de táxi dos agentes de saúde tiverem esgotado, os peões que estiverem em estações sem acesso a ônibus ou a metrô terão de ficar imóveis até o fim do jogo.

- **MOMENTO EM QUE O VÍRUS DEVE APARECER NO TABULEIRO:**

Observação: conte cada rodada do jogo como o período no qual todos os jogadores já tenham realizado seus movimentos.

Nas rodadas 3, 8, 13 e 15, o vírus é obrigado a revelar sua posição aos agentes de saúde. Ele deverá realizar seu movimento normalmente e anotar a estação onde acabou de chegar, cobrindo sua anotação com a ficha utilizada para o transporte. No entanto, deverá colocar seu peão no tabuleiro, indicando a posição em que se encontra. Ele deverá permanecer com seu peão no tabuleiro por uma rodada, isto é, até sua próxima movimentação, quando deverá recolher novamente o peão e voltar a se esconder dos agentes de saúde.

- **FICHAS ESPECIAIS DO VÍRUS:**

O vírus possui alguns movimentos especiais, como a ficha de movimento duplo e a ficha de transporte misterioso. A qualquer momento, quando se sentir em perigo de ser capturado, ele poderá utilizar uma ficha de movimento duplo. Essa ficha permitirá a ele jogar duas vezes seguidas, na mesma rodada. Ele deverá registrar suas duas posições em sua folha e cobri-las com os dois bilhetes de transporte utilizados. Além disso, essa ficha de movimento duplo não deve ser reutilizada – assim que terminar de utilizá-la, o vírus deve deixá-la de lado.

O vírus também receberá algumas fichas de transporte misterioso, as quais podem ser utilizadas para qualquer meio de transporte estampado nelas (táxi, ônibus, metrô ou helicóptero). Essas fichas servem para confundir os agentes de saúde, pois eles não saberão qual desses meios de transporte o vírus de fato utilizou (exceto pelo helicóptero, já que a rota dele é excepcional –



representada pelas nuvens no tabuleiro). A ficha de transporte misterioso também não pode ser reutilizada, e, após seu uso, o vírus deve deixá-la de lado.

- **DICAS:**

É muito importante que todos os agentes de saúde trabalhem em equipe, planejando cada movimento para cercar o vírus. A cada rodada, devem pensar para qual estação o vírus poderá ter fugido utilizando determinado meio de transporte.

Por outro lado, o vírus deve estar sempre atento às rodadas em que terá que aparecer no tabuleiro, tomando cuidado para manter uma certa distância dos agentes de saúde. Também é estratégico ficar em estações que lhe permitam uma fuga fácil. A ficha de transporte misterioso é muito útil em casos de fuga rápida. Quando o vírus estiver encurralado, poderá escapar sobrevoando pelo céu da cidade, por exemplo.

Além disso, é permitido ao vírus utilizar, em uma mesma jogada, a ficha de movimento duplo e a ficha de transporte misterioso. Essa jogada estratégica lhe possibilita uma fuga rápida e é também uma boa maneira para fugir dos agentes de saúde e despistá-los.

- **FIM DO JOGO:**

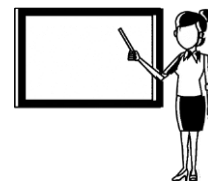
O jogo deverá ser mantido por 15 rodadas, caso não termine antes. Quando um dos agentes de saúde chegar com seu peão à mesma estação onde o vírus se encontra, este último é obrigado a se revelar e se deixar capturar. Então, a equipe de agentes de saúde vence o jogo, levando o vírus para estudos em laboratório. Esses estudos poderão levar ao desenvolvimento de uma vacina contra esse vírus, garantindo uma imunização eficiente da população.

Por outro lado, se o vírus chegar até a última rodada do jogo (décima quinta) sem ser descoberto, a vitória será sua. Além disso, se todos os agentes de saúde gastarem todas as suas fichas de transporte e, conseqüentemente, não conseguirem mais se movimentar, o vírus será o vencedor.

**Atenção:** ao final da partida, é aconselhável que os agentes de saúde verifiquem as anotações do vírus, conferindo as rotas e os transportes utilizados, a fim de garantir que o jogo procedeu corretamente.

## ▪ ABORDAGENS PEDAGÓGICAS PARA O MOMENTO PÓS-JOGO:

“Pegue o vírus” é um jogo de tabuleiro desenvolvido como instrumento para auxiliar os professores na abordagem interdisciplinar do tema “vacinas” na disciplina de Geografia e na de Ciências. Trata-se de uma forma lúdica de chamar a atenção dos alunos para a temática que será discutida após o término do jogo.



Aproveitando a ideia de disseminação e de espalhamento enfiada na própria estrutura do jogo, os professores podem promover debates sobre a disseminação rápida de microrganismos, explicando conceitos como os de “pandemia”, “epidemia”, “endemia” e “surto”. A exemplo do que acontece no jogo, no qual o vírus sempre tem chances de fugir – seja por estar sempre recebendo fichas novas de transporte, seja por possuir fichas especiais –, os vírus reais também possuem mecanismos “especiais” que os tornam adaptados a diferentes condições e que fazem com que estejam distribuídos por todo o planeta. Nesse sentido, os professores de Ciências podem discutir mecanismos evolutivos e adaptativos, mutações e variações genéticas. Essas questões podem levar à discussão sobre as dificuldades existentes por trás do desenvolvimento de algumas vacinas, a exemplo da complexidade da tão sonhada vacina contra os quatro sorotipos da dengue.

Na disciplina de Ciências, também pode ser abordada a discussão que ainda existe na área científica sobre a definição dos vírus como seres vivos ou não, considerando sua reprodução intracelular obrigatória. Ao falar sobre vírus, podem ser debatidas as vacinas mais recentes, como a vacina contra o Papilomavírus Humano (HPV), atualmente disponível para adolescentes de ambos os sexos. Além dos vírus, seria interessante explicar também que as bactérias causam uma significativa variedade de doenças, para as quais algumas já existem vacinas (como o tétano).

Professores de Ciências Humanas podem explorar a distribuição geográfica de vírus e bactérias causadores de doenças que são preveníveis por vacinas, relacionando o tema com a ocorrência dessas doenças: os aspectos climáticos, os tipos de migrações (pendular, sazonal, rural-urbano) e o processo de globalização comercial (importação e exportação de produtos também poderiam favorecer a disseminação de vírus?). Além disso, a ocorrência dessas doenças pode ser correlacionada às políticas públicas urbanas, incluindo o processo de urbanização no território brasileiro e suas consequências para a saúde; às análises do desenvolvimento socioeconômico brasileiro; e aos processos de migração da população, compreendendo a globalização e as relações com a disseminação de microrganismos.

Do mesmo modo, os professores podem discutir como é feita a distribuição de vacinas no Brasil e em um país africano, por exemplo, a fim de trabalhar questões sobre as políticas públicas de diferentes países. A título de ilustração, podemos citar as vacinas que estão em curso para a

COVID-19, a doença causada pelo novo Coronavírus, o SARS-CoV-2: cada uma delas exige acondicionamento e transporte específicos, o que impacta diretamente na logística de distribuição, de acesso e de aplicação delas na população. Traga questões históricas; fale sobre o papel, nesse contexto, dos agentes de saúde e de outros profissionais, como técnicos, enfermeiros, médicos e cientistas; explique sobre os sistemas de saúde de cada país; mencione, no caso do Brasil, o Sistema Único de Saúde (gratuito e universal), comparando-o com outras realidades ao redor do mundo; trabalhe a produção de textos, a análise de gráficos e de tabelas de cobertura vacinal no Brasil e no seu estado etc.

É importante que esse processo dialógico conduza à reflexão sobre a necessidade e a relevância da vacinação para o controle de doenças, sejam estas transmitidas por vírus ou por bactérias. Relacione esse aspecto com o conceito de “imunização de rebanho”. Os atuais casos de sarampo existentes no Brasil demonstram como uma falha no processo vacinal pode acarretar a ocorrência de surtos, que prejudicam significativamente a saúde da população.

Incentivamos a utilização desse jogo também em projetos, em aulas híbridas, em feiras, em mostras e em atividades extras, dentro e fora da escola, integrando os diferentes eixos de Ciências Naturais, de Ciências Humanas, de Linguagens e de Matemática. Por isso, professor(a), fique livre para agregar muitos outros professores! Discutam, tragam novas ideias e as adaptem à sua realidade.

### 3.1 REFERÊNCIAS “PEGUE O VÍRUS”

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p.35-48, 2003.

CRISOSTIMO, A.L.; KIEL, C.A. **O lúdico e o ensino de ciências: Saberes do cotidiano**. Guarapuava: Unicentro, 2017.

MASQUIO, V.S.; SANTOS, M.C.F. **Atividades práticas no ensino de ciências: leituras e propostas pedagógicas colaborativas**. Rio de Janeiro: CAp/UERJ, 2018.

- **SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES COM ALUNOS:**

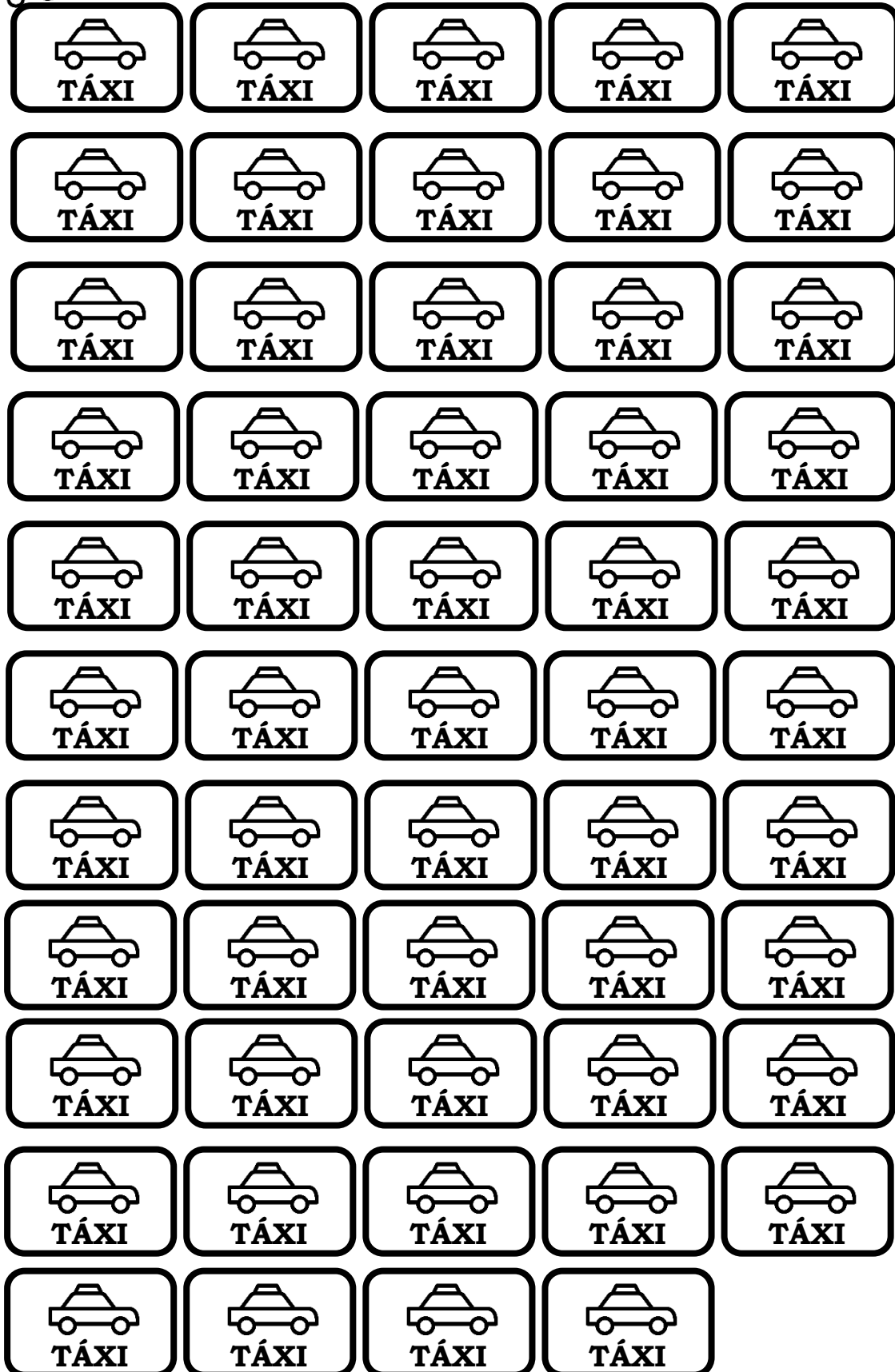
[1] CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. **Um vírus incomoda muita gente**. 2020. Disponível em: <http://chc.org.br/artigo/um-virus-incomoda-muita-gente/>. Acesso: 20/08/2020.

[2] CIÊNCIA HOJE. **A durabilidade da imunização**. 2013. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-durabilidade-da-imunizacao/>. Acesso em: 22/08/2020

[3] BBCNEWS. **As doenças infecciosas derrotadas graças às vacinas**. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-55354546>. Acesso em: 22/12/2020.

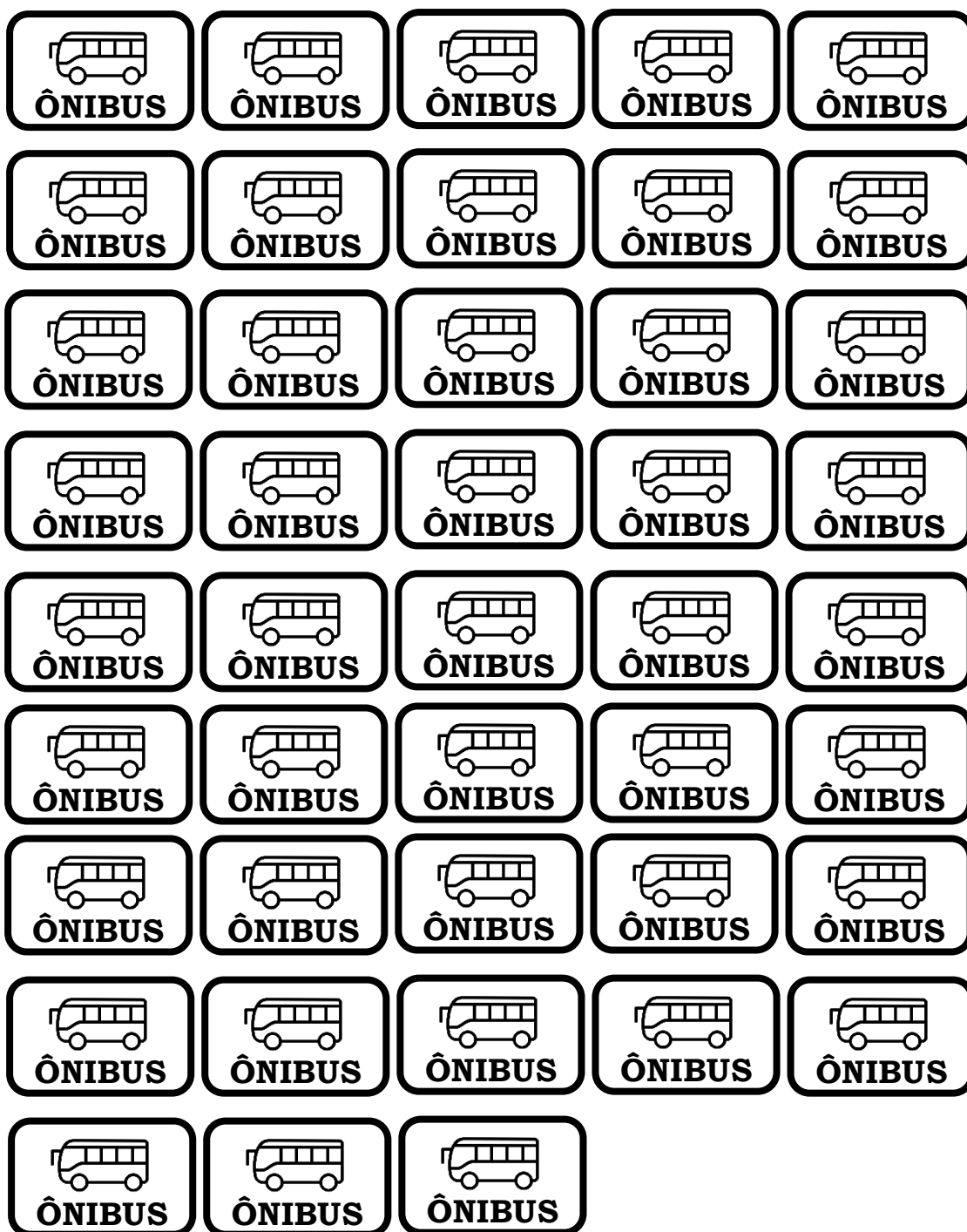
## 3.2 ANEXO B: FICHAS E TABULEIRO “PEGUE O VÍRUS”

- 54 fichas de transporte para táxi



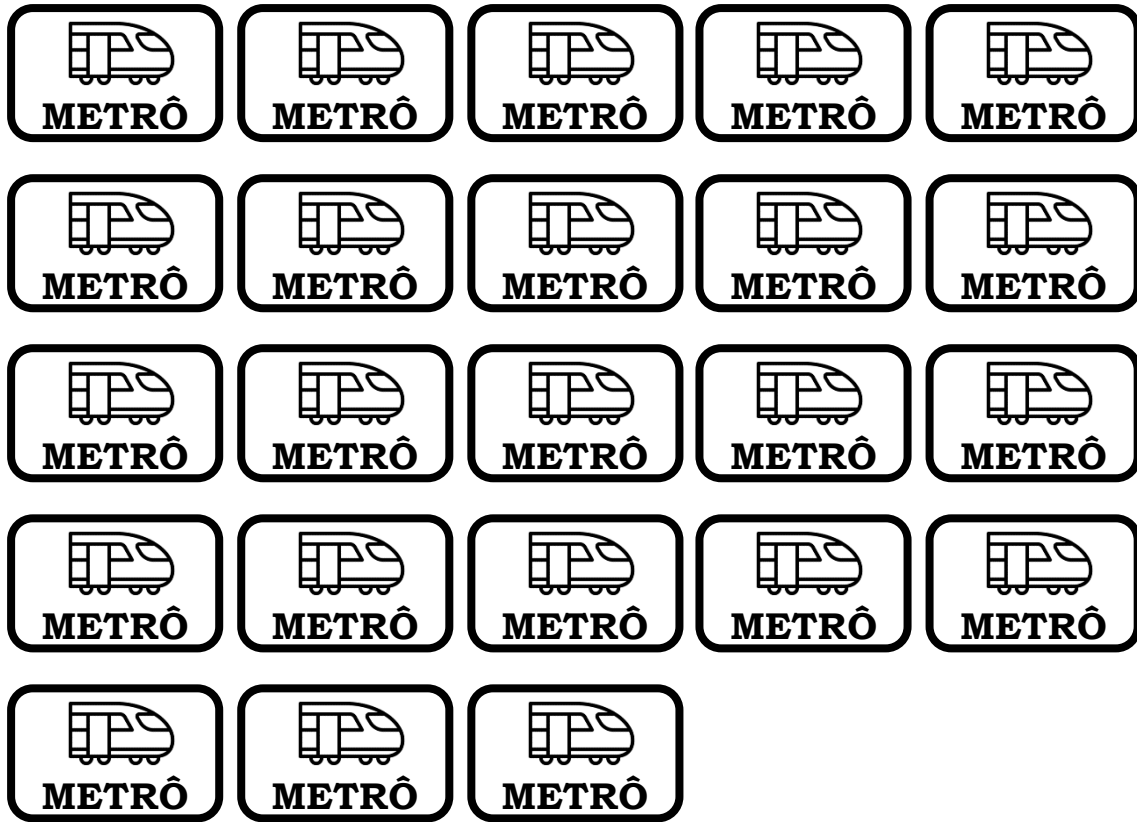


- 43 fichas de transporte para ônibus

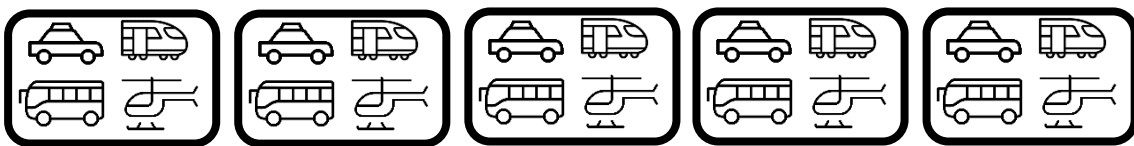




- 23 fichas de transporte para metrô



- 5 fichas de transporte misterioso

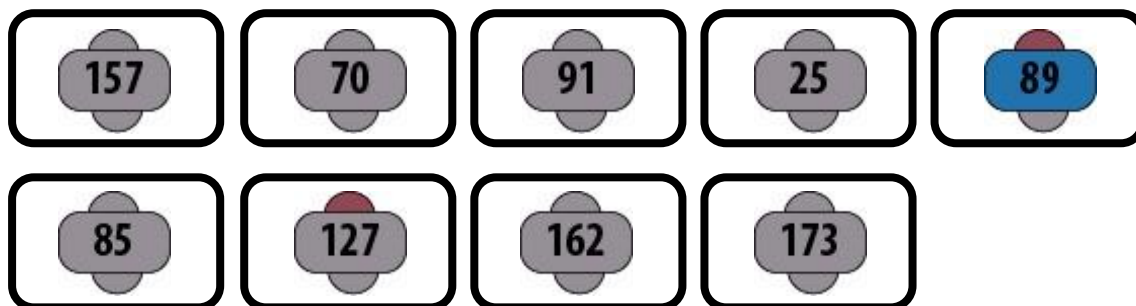


- 2 fichas de movimento duplo

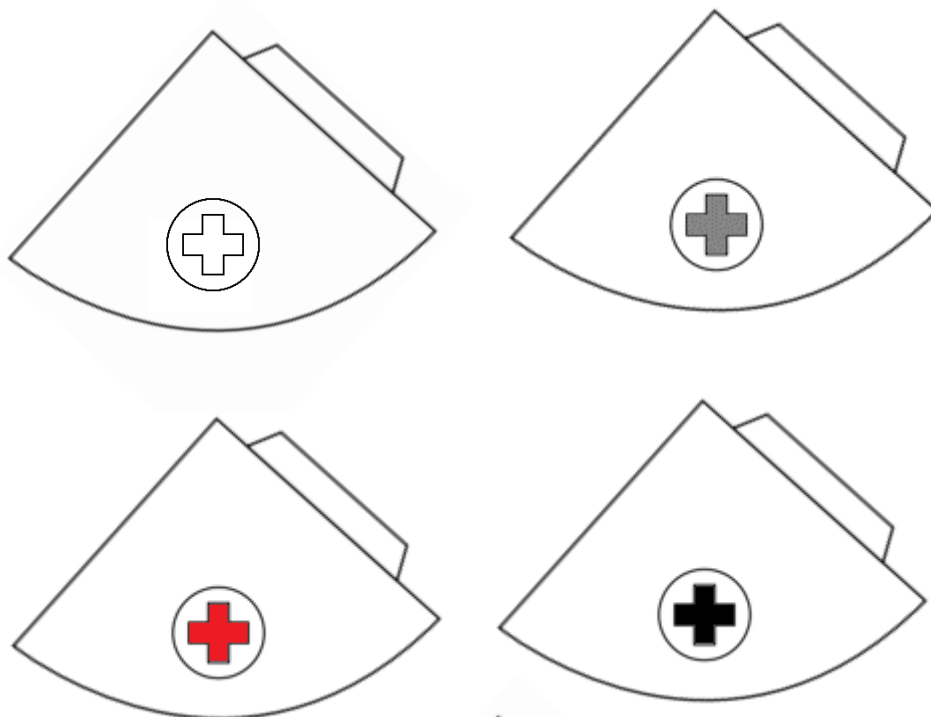




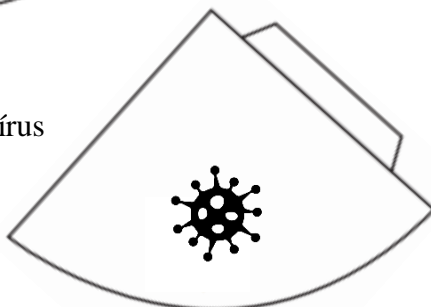
- 9 fichas com demarcação da estação para início da partida



- 4 peões-agentes de saúde



- 1 peão vírus







- Folha para anotações das posições

1

2

3\*

4

5

6

7

8\*

9

10

11

12

13\*

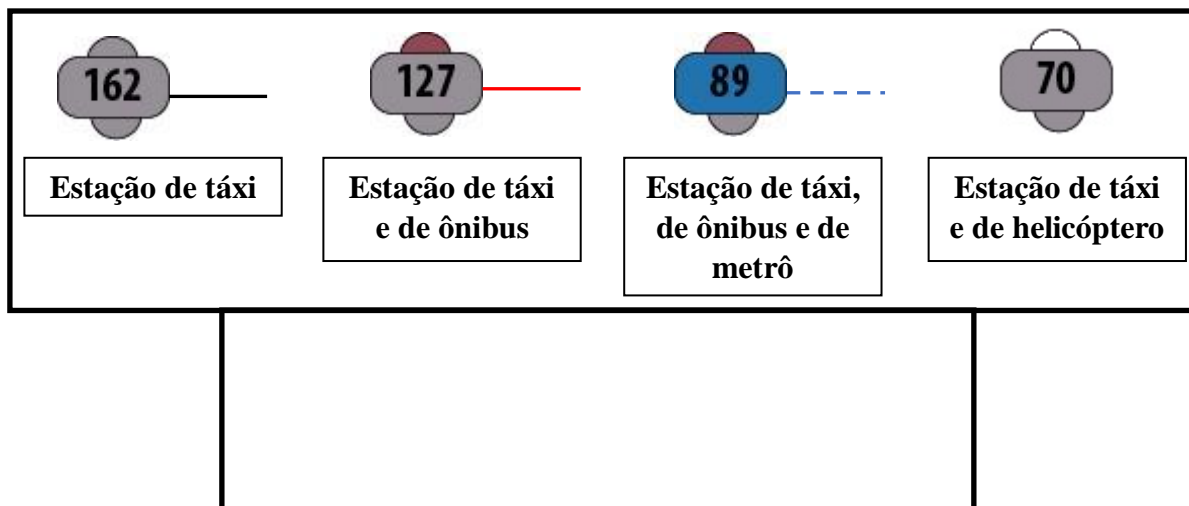
14

15\*

**FIM DO JOGO!**



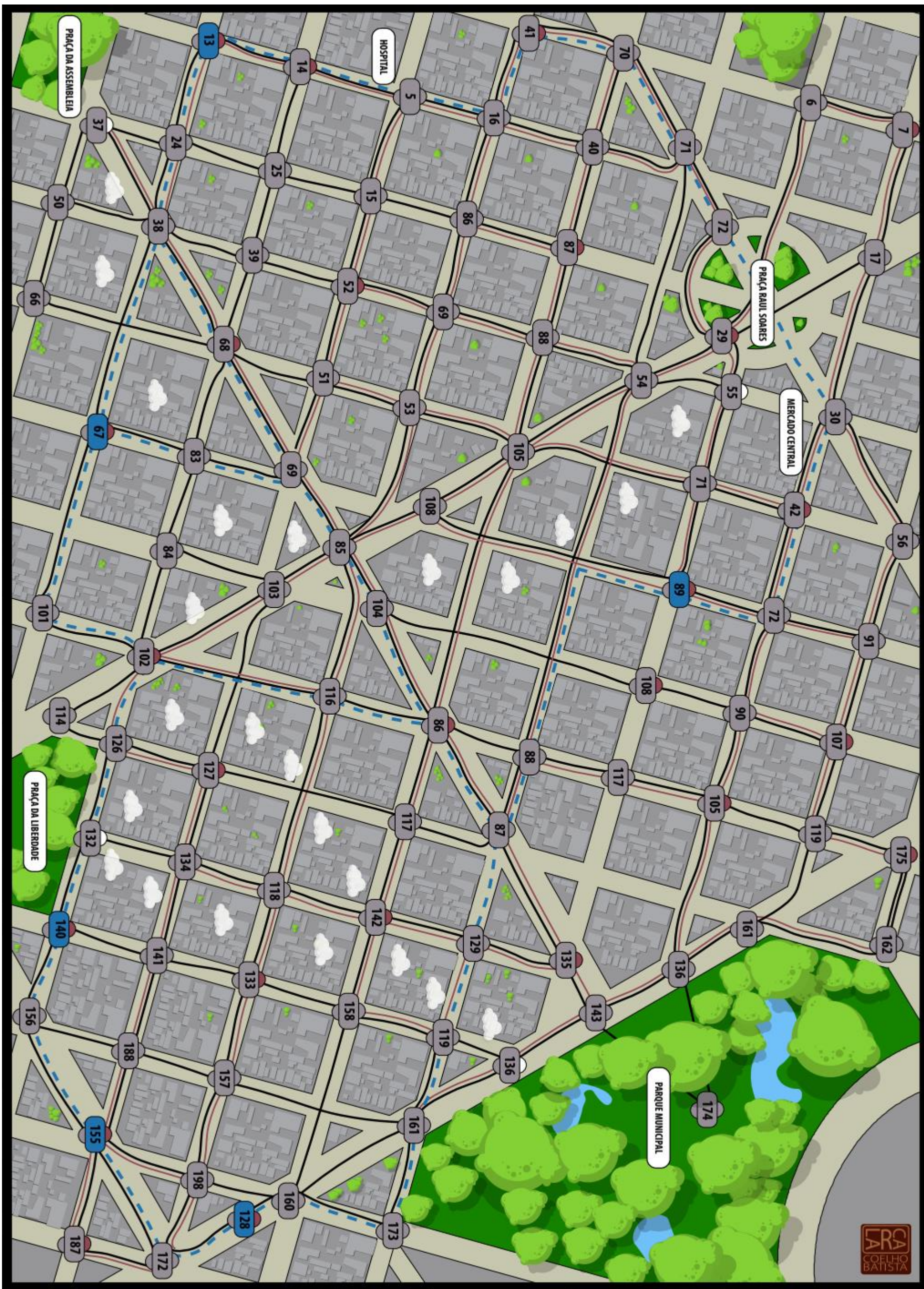
- 1 plaquinha especificando as estações







- 1 tabuleiro com o mapa fictício da região central da cidade de Belo Horizonte





#### 4 Jogo “Batalha dos Microrganismos”

Túlio César Rodrigues Leite<sup>2</sup>  
Cyntia Silva Ferreira<sup>1</sup>  
Angélica Bianchini Sanchez<sup>1</sup>  
Ana Cláudia Alvarenga Carneiro<sup>1</sup>

“Batalha dos microrganismos” é uma adaptação do jogo “War: O jogo da estratégia”, da Grow®. Apresentamos esse recurso didático para ser utilizado na abordagem do tema “vacinas” na disciplina de Ciências e na de Geografia ou, ainda, em um momento interdisciplinar envolvendo ambas. Antes de aplicar o jogo em sala de aula, é interessante explicar a importância do processo de vacinação, bem como demonstrar exemplos de doenças que são preveníveis por vacinas e daquelas que devem ser prevenidas de outra forma, devido à inexistência de uma vacina específica para combatê-la. Além disso, seria interessante conduzir os alunos a supor uma situação em que não houvesse proteção para as doenças. Nessa situação, os microrganismos poderiam se espalhar rapidamente por todo território brasileiro e extrapolar também as fronteiras nacionais. Contudo, como neste jogo os microrganismos irão batalhar entre si, cabe lembrar que tal fato não reflete a realidade, especialmente quando microrganismos destroem anticorpos. É importante também destacar a importância e a função dos anticorpos, que representam moléculas capazes de auxiliar na destruição de microrganismos. Ao final do jogo, várias questões sobre vacinas podem ser discutidas, contribuindo para uma melhor fixação do conteúdo aprendido em aula. Divirta-se nessa batalha dos microrganismos pela conquista do território brasileiro! E lembre-se: considerando que se trata de um jogo complexo, recomendamos uma leitura atenciosa das regras antes de jogar.

- ❖ Número ideal de participantes: de 2 a 4
- ❖ Tempo mínimo previsto para desenvolver o jogo: 45 minutos.
- ❖ Componentes do jogo (disponíveis para impressão e/ou recorte ao final do capítulo):
  - 1 tabuleiro com o mapa do Brasil;
  - 4 conjuntos de exércitos (microrganismos e anticorpos) de cores diferentes;

---

<sup>1</sup> Pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

- 13 cartas-objetivo;
- 26 cartas-território;
- 3 dados vermelhos;
- 3 dados amarelos.

Obs.: Ressaltamos que os exércitos aqui sugeridos (quadrinhos) são de difícil manuseio e uso durante o jogo. Por isso, seria interessante que o professor utilizasse algum outro material, como miçangas coloridas, por exemplo (mantendo as cores aqui especificadas). Estas miçangas podem ser facilmente encontradas em lojas de tecido ou de artesanatos.

- **APRESENTAÇÃO DO JOGO:**

Você sabia que existem microrganismos no ar, na água e no solo? Vírus e bactérias que causam doenças em plantas e em animais estão espalhados por aí, em lugares que nem imaginamos, desde o clima quente do deserto do Saara até o clima frio e seco da Antártida. E não vamos nos esquecer da maior floresta tropical do mundo: qual será a diversidade de microrganismos presentes na Amazônia?! Considerando que o Brasil é o país que possui a maior biodiversidade de flora e de fauna do planeta, imagine a quantidade e a variedade de microrganismos que convivem conosco! Você acha tudo isso incrível ou assustador?!

Entre a diversidade de microrganismos existentes, alguns causam doenças em seres humanos, sendo algumas delas preveníveis por vacinas. Por exemplo, o vírus da febre amarela, que é transmitido pela picada de um mosquito fêmea infectado, causa a doença conhecida como febre amarela – mas existe uma vacina para preveni-la. Por outro lado, a bactéria *Treponema pallidum*, geralmente transmitida em relações sexuais, causa a sífilis, uma doença que não possui vacina para preveni-la.

A seguir, conheça dois microrganismos causadores de doenças em humanos as quais são preveníveis por vacinas e, além disso, dois tipos de anticorpos que são capazes de destruir esses microrganismos. Qual desses exércitos você escolhe?

- Vírus da febre amarela – EXÉRCITO DE MICRORGANISMOS **AMARELOS**
- Bactéria causadora do tétano (*Clostridium tetani*) – EXÉRCITO DE MICRORGANISMOS **VERMELHOS**
- Anticorpos antibactéria do tétano – EXÉRCITO **LARANJA**
- Anticorpos antivírus da febre amarela – EXÉRCITO **VERDE**

Neste jogo, esses quatro tipos de exércitos diferentes estão lutando para conquistar seus objetivos e se disseminando pelos estados e biomas do Brasil. O tabuleiro possui a divisão político-administrativa do território brasileiro, bem como a distribuição dos seus grandes biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Pampa. Portanto, o jogo exige conhecimento prévio sobre as divisões do Brasil por região, biomas e limites estaduais.

E então, exércitos, será que vocês conseguem conquistar o território brasileiro? Vamos iniciar essa disputa para ver quem possui a melhor estratégia? Boa sorte!

- **OBJETIVOS DO JOGO:**

O objetivo de cada jogador, que representará um tipo de microrganismo, é cumprir com sucesso a missão determinada em sua carta-objetivo (distribuída antes de iniciar o jogo). A missão de cada microrganismo será conquistar determinados territórios ou destruir completamente um exército específico. Ganha o jogo quem conseguir atingir todas as metas especificadas em sua carta-objetivo, a qual, ao final, deve ser revelada aos demais jogadores, para que se comprove a vitória.

Observação: o jogador deve estar sempre atento à distribuição dos biomas pelos estados brasileiros (especificada em legenda no tabuleiro). Caso tenha a carta-objetivo “conquistar todos estados cortados pelo bioma Cerrado”, o jogador deve perceber que o estado de Minas Gerais, por exemplo, mesmo sendo cortado pela Mata Atlântica, também possui o bioma Cerrado. O mesmo vale para todos os demais estados que são cortados por dois ou três biomas diferentes, como é o caso do Mato Grosso (que possui os biomas Amazônia, Pantanal e Cerrado).

- **COMO INICIAR O JOGO:**

Cada jogador começa escolhendo um exército (microrganismo ou anticorpo), dentro das quatro cores possíveis. Em seguida, as 13 cartas-objetivo devem ser embaralhadas, e cada jogador deve receber apenas uma. O jogador não deve revelar sua carta-objetivo aos demais, e as cartas restantes não são utilizadas, devendo ser guardadas. Caso não haja jogadores no limite máximo (quatro), os objetivos relacionados aos microrganismos (ou aos anticorpos) ausentes devem ser descartados. Ou seja, se o seu objetivo for “destruir totalmente os exércitos de febre amarela”, mas não existir nenhum jogador representando esse exército, essa carta-objetivo deve ser guardada, não sendo utilizada no sorteio. Dessa forma, antes de sortear as cartas-objetivo, é importante

contabilizar quais são os exércitos participantes e separar quais cartas realmente poderão ser utilizadas no jogo.

- DISTRIBUIÇÃO DOS EXÉRCITOS NOS ESTADOS BRASILEIROS:

Em seguida, cada jogador receberá as cartas-território, que irão definir em quais posições (estados do Brasil) seus exércitos deverão ser colocados. Para isso, um jogador deverá ficar responsável por embaralhar e distribuir as cartas territórios. Essa distribuição deve ser equitativa, mas, a depender do número de jogadores, alguns poderão receber cartas a mais ou a menos. Isso significa que, se houver 2 jogadores, cada um receberá 13 cartas-território; se houver 3 jogadores, 2 receberão 9 cartas, ao passo que 1 receberá 8; e, por fim, se houver 4 jogadores, 2 receberão 7 cartas e 2 receberão 6.

Observação: a definição dos jogadores que receberão mais ou menos cartas-território que outros será aleatória. Ou seja, a distribuição das cartas deve ser realizada em sentido horário, e, ao final da distribuição, alguns ficarão com mais cartas do que outros, como especificado acima.

Após a distribuição das cartas-território, cada jogador coloca apenas 1 exército em cada território (estado) recebido, de modo que todo o território brasileiro fique coberto por peças de cores diferentes. Em seguida, todas as cartas-território devem ser recolhidas e guardadas.

Observação: a partir desse momento, cada jogador deverá elaborar uma estratégia para cumprir o objetivo determinado na sua carta-objetivo.

Antes do jogo iniciar – isto é, antes da primeira rodada –, cada jogador deverá contar o número de territórios (estados) que possui e dividi-lo por 2. Se o resultado for um número com vírgulas (por exemplo: 10,5), deve ser considerada somente a parte inteira (neste exemplo: 10). O resultado corresponde à quantidade de peças (microrganismos ou anticorpos) do exército que o jogador deverá pegar e distribuir no tabuleiro conforme desejar, de acordo com a estratégia adotada.

Mas **atenção!** Você só poderá colocar a peça extra em territórios que já estão ocupados por peças suas. Por exemplo, se o seu exército é o amarelo e você possui exércitos em 7 estados, deverá pegar 3 exércitos ( $7 \div 2$ ) para distribuí-los no tabuleiro (no estado que desejar, contanto que seja em estados já ocupados pelo exército amarelo).

- **COMO JOGAR:**

Cada jogador deverá lançar um dado, e aquele que obtiver o maior número inicia o jogo. Define-se qual será o próximo a jogar, respeitando-se o sentido horário.

Na sua vez de jogar, cada jogador deverá cumprir as seguintes etapas:

(i) em sua vez, deve receber novas peças e as coloca no tabuleiro nos estados de posse, de acordo com sua estratégia;

(ii) se desejar, pode atacar os adversários (o jogador pode escolher também não atacar; nesse caso, passa a vez para o próximo jogador);

(iii) pode deslocar seus exércitos, se assim o quiser.

O fim de uma rodada ocorre quando todos os participantes já tiverem jogado uma vez.

- **RECEBIMENTO DE EXÉRCITOS:**

No início de cada jogada, há duas formas possíveis de se conseguir novos microrganismos ou anticorpos (exércitos):

I - A partir do número de estados possuídos. Da mesma forma como foi feito antes de se iniciar o jogo, cada jogador deverá somar o número de estados que possui e dividi-lo por 2, considerando como resultado somente o número inteiro. O resultado será correspondente à quantidade de peças que ele poderá pegar. Exemplo: se o jogador tiver exércitos em 3 estados, deverá pegar apenas 1 peça ( $3 \div 2$ ) para colocá-la onde desejar (contanto que já possua exércitos da sua cor no estado!). Os exércitos deverão ser distribuídos de acordo com a estratégia adotada. A título de ilustração: se você precisa conquistar o estado do Tocantins e já possui exército de microrganismos ou de anticorpos na Bahia, você poderá colocar ainda mais exércitos na Bahia, para atacar o adversário que se encontra em Tocantins e, então, conquistar esse território.

II - Se possuir uma região inteira. Ou seja, se você possui exército de microrganismos ou de anticorpos em toda uma região do Brasil, terá o direito de pegar um determinado número de peças a mais, conforme a seguinte regra:

Nordeste = 1 exército

Norte = 4 exércitos

Sudeste = 1 exército

Sul = 3 exércitos

Centro-Oeste = 2 exércitos



**Atenção!** Essas peças só poderão ser colocadas em estados da região que lhe rendeu os exércitos extras. Por exemplo, se você já conquistou toda a região sudeste, poderá pegar 1 exército extra e distribuí-lo somente em estados na região sudeste. Além disso, os exércitos extras só podem ser adquiridos uma vez. Contudo, caso o jogador perca um dos territórios e volte a conquistar uma região inteira novamente, será permitido pegar novos exércitos extras.

- ATACANDO OS EXÉRCITOS INIMIGOS:

Ao iniciar a primeira rodada, os jogadores podem ou não atacar algum adversário, tentando conquistar mais estados. Para tanto, é necessário que haja ao menos dois exércitos em cada estado ocupado (um deles é chamado de exército de ocupação e deverá permanecer no estado, não podendo atacar).

Quando acontece um ataque, o jogador deve definir qual estado ele quer atacar. Podem ser atacados somente estados que fizerem limite com o seu território: se você possui exército de microrganismos ou de anticorpos no estado do Rio Grande do Sul, poderá atacar apenas os exércitos presentes no estado de Santa Catarina!

**Atenção!** Para alguns estados, existe a possibilidade de se atacar um estado distante, o que é definido pela presença de uma linha cinza conectiva (São Paulo e Sergipe; Rio Grande do Norte e Roraima; Acre e Mato Grosso).

O jogador atacante sempre deverá usar os dados vermelhos. Por sua vez, o jogador de defesa sempre deverá usar os dados amarelos. Deve-se ressaltar que o ataque, a partir de um estado qualquer, só poderá ser dirigido a um estado adversário que faça fronteira ou que esteja ligado pela linha cinza, segundo exemplificado anteriormente. O jogador deve anunciar em voz alta de onde irá partir o ataque e qual será o estado alvo, bem como quantos exércitos (peças) usará no ataque. Exemplo: Paraná ataca o Mato Grosso do Sul com 3 microrganismos (ou com 3 anticorpos).

O número máximo de exércitos participantes em cada ataque são três, mesmo que haja mais exércitos no estado atacante. Em outros termos, mesmo que você possua 10 exércitos no estado de São Paulo, somente poderá usar 3 deles por vez em um ataque. Por outro lado, um estado poderá ser atacado independentemente do número de exércitos ali presentes. O estado atacado deve usar, inclusive, o exército de ocupação para se defender. Ou seja, se existir apenas um exército no estado da Paraíba, ele poderá ser atacado.

Na sua vez de jogar, cada jogador pode atacar quantas vezes quiser para conquistar um estado adversário (uma vez que tenha um número de exércitos suficiente para tanto – lembrando que uma peça sempre deve permanecer no estado, sem poder atacar). O jogador pode atacar vários

estados na sua vez de jogar, sempre UM POR VEZ. Os ataques também podem partir de um ou de vários estados, mas sempre UM DE CADA VEZ, de acordo com a estratégia do atacante.

Em cada ataque, o resultado da batalha será decidido pelo lançamento dos dados, conforme explicado adiante. O jogador atacante jogará com o número de dados correspondente ao número de seus exércitos participantes na batalha; o jogador que deverá se defender, por seu turno, fará isso com o número de exércitos que possuir, não excedendo o máximo de 3. Assim, se o atacante usar 3 exércitos contra 1 da defesa, ele jogará 3 dados contra 1 dado do defensor; se o defensor possuir 5 exércitos em determinado estado, poderá se defender lançando apenas 3 dados.

- BATALHA:

O resultado da batalha será definido a partir dos valores obtidos no lançamento dos dados, de acordo com o que será exemplificado abaixo:

I) Atacante com 4 exércitos no tabuleiro (ou mais) e defensor com 3 exércitos: nesse caso, ambos jogam com 3 dados, cada um dos quais representando um exército de sua posse. (Lembrando que o número máximo de exércitos participantes em cada ataque são três, mesmo que haja mais peças no estado atacante. Ou seja, mesmo que se possuam 10 exércitos em um estado, somente poderão ser usados 3 deles por vez em um ataque). Após os lançamentos SIMULTÂNEOS dos dados (os dois jogadores devem lançar seus 3 dados ao mesmo tempo), os jogadores deverão comparar os pontos. Os números obtidos pelo atacante, em ordem decrescente, deverão ser comparados da mesma forma (isto é, também em ordem decrescente), com os números obtidos pelo defensor. Isso quer dizer que devem ser comparados o maior número tirado pelo atacante com o maior número tirado pelo defensor; em seguida, devem ser comparados o segundo maior número tirado pelo atacante com o segundo maior número tirado pelo defensor; e, por fim, devem ser comparados o menor número obtido pelo atacante com o menor número obtido pelo defensor.

Veja o exemplo demonstrado abaixo:

Número obtido nos dados	Atacante	Defensor	Resultado
Maior	6	5	Defensor perde 1 exército (pois 6 ganha do 5, então o atacante ganha do defensor).
Segundo Maior	3	4	Atacante perde 1 exército (pois 4 ganha do 3, então o defensor ganha do atacante).
Menor	3	2	Defensor perde 1 exército (pois 3 ganha do 2, então o atacante ganha do defensor).

No exemplo dado, o atacante perde 1 exército, e o defensor, 2. As peças perdidas devem ser retiradas do tabuleiro.

**Atenção!** Em caso de empate, a defesa sempre ganha. Nesse caso, o atacante perde 1 peça de seu exército.

**IMPORTANTE:** caso o atacante e o defensor possuam 2 exércitos cada, o atacante pode fazer um ataque usando 1 exército contra 2 exércitos do defensor. Apesar de o atacante ter 2 exércitos em seu estado, só pode atacar com 1, já que é obrigatório deixar uma peça de ocupação, que não pode ser usada em ataques.

II) Atacante com 3 exércitos no tabuleiro e defensor com apenas 1 exército: se o atacante tem 3 peças no tabuleiro e a defesa tem somente 1, o atacante pode jogar com 2 dados (regra do exército de ocupação) e a defesa, com 1. Caso o atacante obtenha os pontos 3 e 2 nos dados e a defesa, 6, será comparado o dado de maior valor do ataque (3) com o de mais pontos da defesa (6 – único), rejeitando-se o dado de menor valor do atacante. A vitória é, então, da defesa, e o atacante deve retirar um de seus exércitos (retira-se o número de peças equivalente ao número de dados que a defesa utilizou – nesse caso, apenas 1).

Observação: durante toda a batalha, serão retiradas peças (exércitos) do tabuleiro, conforme o número de dados que foram utilizados nos ataques e, também, nas defesas. Por exemplo, se o atacante jogou 2 dados e a defesa possuía 2 exércitos no estado em questão, considerando que os números obtidos pelo atacante foram maiores, a defesa deverá remover suas peças do tabuleiro. Nesse exemplo, a defesa perdeu a posse de seu estado, o qual foi então conquistado pelo atacante.

- **CONQUISTA DE ESTADOS:**

Após uma batalha, se o atacante destruir todos os exércitos do estado defensor, terá então conquistado o estado. Assim, ele pode deslocar no máximo o número de exércitos utilizados no último ataque (1, 2 ou 3). Deve-se lembrar que sempre deve ser deixado no mínimo um exército no estado de partida (regra do exército de ocupação). Além disso, o jogador que perdeu a batalha deverá retirar suas peças do tabuleiro.

Após a conquista de um estado, o atacante pode continuar seus ataques contra novos inimigos até parar de atacar, quando assim o desejar. Mas **atenção!** Esses novos ataques deverão partir de outros estados que já são de sua posse, pois não é permitido realizar ataques a partir de um estado recém-conquistado.

- **DESLOCAMENTOS:**

Existem duas possibilidades de deslocamento de exércitos pelos estados. Uma delas foi mencionada no tópico “4.4.”, ou seja, após o término da batalha, respeitando o resultado obtido. Após finalizar os ataques, ainda na sua jogada, a outra possibilidade é deslocar os próprios exércitos para estados de sua posse. Esses deslocamentos devem obedecer às seguintes regras:

(i) em cada estado deve permanecer sempre pelo menos uma peça (a de ocupação), que nunca pode ser deslocada;

(ii) numa mesma jogada, um exército pode ser deslocado uma única vez para um estado que faz fronteira. Isso quer dizer que não é possível deslocar duas vezes um exército na mesma jogada. Por exemplo, se você tem exércitos em Minas Gerais, em Goiás e no Tocantins e deseja passar exércitos desse primeiro estado para o terceiro, poderá passar 3 de Minas Gerais para Goiás em uma rodada e somente na próxima rodada poderá passar 3 exércitos de Goiás para Tocantins. É proibido deslocar o exército de Minas Gerais para Goiás e, logo em seguida, deslocá-lo para Tocantins na mesma rodada. Também é proibido deslocar exércitos de Minas Gerais para Tocantins, uma vez que eles não fazem fronteira.

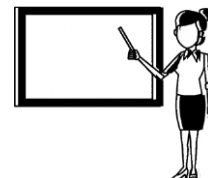
- **FIM DO JOGO:**

O jogo deverá ser mantido por quantas rodadas forem necessárias para que o primeiro jogador realize com sucesso a missão descrita na sua carta-objetivo. A título de ilustração, se o seu objetivo é “destruir totalmente os exércitos de tétano”, assim que a última peça do exército preto

de microrganismo for retirada do tabuleiro, você deve anunciar a vitória, mostrando sua carta-objetivo aos demais jogadores, para comprovar seu êxito na batalha.

- **ABORDAGENS PEDAGÓGICAS PARA O MOMENTO PÓS-JOGO:**

“Batalha dos microrganismos” é um jogo de tabuleiro que foi elaborado para incrementar as aulas de Geografia e de Ciências, facilitando uma abordagem sobre o tema “vacinas”.



Após o término do jogo, o qual servirá como uma introdução ao assunto, os professores podem propor aos alunos que realizem uma pesquisa sobre a variedade de microrganismos existentes no Brasil. Perguntas possíveis são: será que existem vírus e bactérias específicos (endêmicos) de determinada região do país? Será que existem vírus e bactérias específicos de algum tipo de clima? Em seguida, podem ser exploradas as doenças endêmicas de determinadas regiões brasileiras, bem como a existência ou não de vacinas para preveni-las.

Outra questão que pode ser abordada em aula, ou proposta para trabalhos e pesquisas, é o motivo de não existirem vacinas para doenças causadas por protozoários e por fungos. O que será que esses microrganismos possuem de diferente que impede o desenvolvimento de uma vacina para permitir uma imunização ativa contra eles? Seria a falta de investimentos ou questões biológicas? Ainda, cabe a discussão que o mapa do jogo é meramente ilustrativo, já que muitos biomas têm sofrido constante degradação, como queimadas e desmatamentos, o que tem reduzido ainda mais a área de cobertura. A Mata Atlântica é um exemplo desse processo, tendo em vista que foi muito explorada na época da colonização, o que impactou brutalmente na área de cobertura no território nacional.

Aproveitando a apresentação dos estados brasileiros no mapa do tabuleiro, os professores podem explorar eventos nacionais ocorridos em cada um, como, por exemplo, os surtos de Zika em 2015, ocorridos principalmente na Bahia e no Rio Grande do Norte. Nesse mesmo ano, foram relevantes os casos de microcefalia associada ao Zika vírus (malformação congênita que resulta em um perímetro cefálico reduzido para a idade gestacional do bebê, acarretando alterações no sistema nervoso central) em muitos estados da região Nordeste, especialmente em Pernambuco. É interessante levantar discussões sobre doenças emergentes que ainda não podem ser prevenidas por vacinas, ressaltando as consequências negativas que elas podem provocar na saúde, na sociedade e na economia. A percepção desses impactos pode auxiliar na compreensão da importância de valorização das campanhas de vacinação.

Além desses casos, vale destacar os recentes surtos de sarampo nos anos de 2018 e 2019, condensados principalmente no estado de São Paulo, bem como os casos de febre amarela dos anos de 2016 e 2017, concentrados particularmente em oito estados brasileiros, além do Distrito Federal: Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, São Paulo e Tocantins. A demonstração dos surtos de doenças que são preveníveis por vacinas é importante para discutir a importância de adesão às campanhas de vacinação por toda população. Nesse sentido, é interessante explicar o conceito de “proteção de rebanho”, que caracteriza uma proteção coletiva da população, em que algumas pessoas são indiretamente protegidas pela vacinação de outras.

Nesse contexto de demonstração dos surtos recentes de doenças, tanto preveníveis por vacinas, quanto de doenças cuja prevenção ainda não é possível, os professores podem propor uma dinâmica de preenchimento do mapa do Brasil com indicações diferenciadas de tais enfermidades (por exemplo: pinos ou bolinhas de cores diferentes para especificar doenças diferentes). Dessa forma, os alunos poderão visualizar o cenário preocupante das doenças que acometem indivíduos em praticamente todo o território brasileiro.

Além das ocorrências de diversas doenças no Brasil, os professores podem explorar a existência de importantes institutos brasileiros, tal como o Butantan, uma instituição pública estadual de São Paulo que é referência na produção e, inclusive, na exportação de vacinas. Merece destaque também a Fiocruz, que produz, entre outras, as vacinas para febre amarela, meningite A e C, poliomielite oral (VOP), além da tríplice viral e da tetravalente viral. As vacinas são produzidas no Brasil, no Complexo Tecnológico de Vacinas do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos, no Rio de Janeiro). Em adição aos institutos sediados no Rio de Janeiro, é interessante destacar que a Fiocruz possui unidades nas regiões Nordeste, Norte, Sudeste e Sul do Brasil, que realizam diversas pesquisas importantes na área da saúde.

Incentivamos a utilização desse jogo também em projetos, aulas híbridas, feiras, mostras e atividades extras, dentro e fora da escola, integrando os diferentes eixos das Ciências Naturais, das Ciências Humanas, de Linguagens e de Matemática. Por isso, professor(a), fique livre para agregar muitos outros professores, alunos e profissionais! Discutam, tragam novas ideias e as adaptem à sua realidade.

#### 4.1 REFERÊNCIAS “BATALHA DOS MICRORGANISMOS”

BARROS, J.; VALLIM, M. A. Conscientização ecológica através de um jogo didático sobre os biomas brasileiros. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 4308-4318. 2014.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos Educativos. **Novas tecnologias na educação**, v. 4, n. 2. 2006.

ROSADAS, C. “Quem Sou Eu? Jogo dos Vírus”: Uma Nova Ferramenta no Ensino da Virologia. **Revista brasileira de educação médica**, v. 36, n. 2, p. 264-268. 2012.

- **SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES COM ALUNOS:**

[1] CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. **Quero saber... por que algumas vacinas são gotinhas e outras, injeção?** 2018. Disponível em: <http://chc.org.br/artigo/quero-saber-novembro/>. Acesso: 17/05/2020.

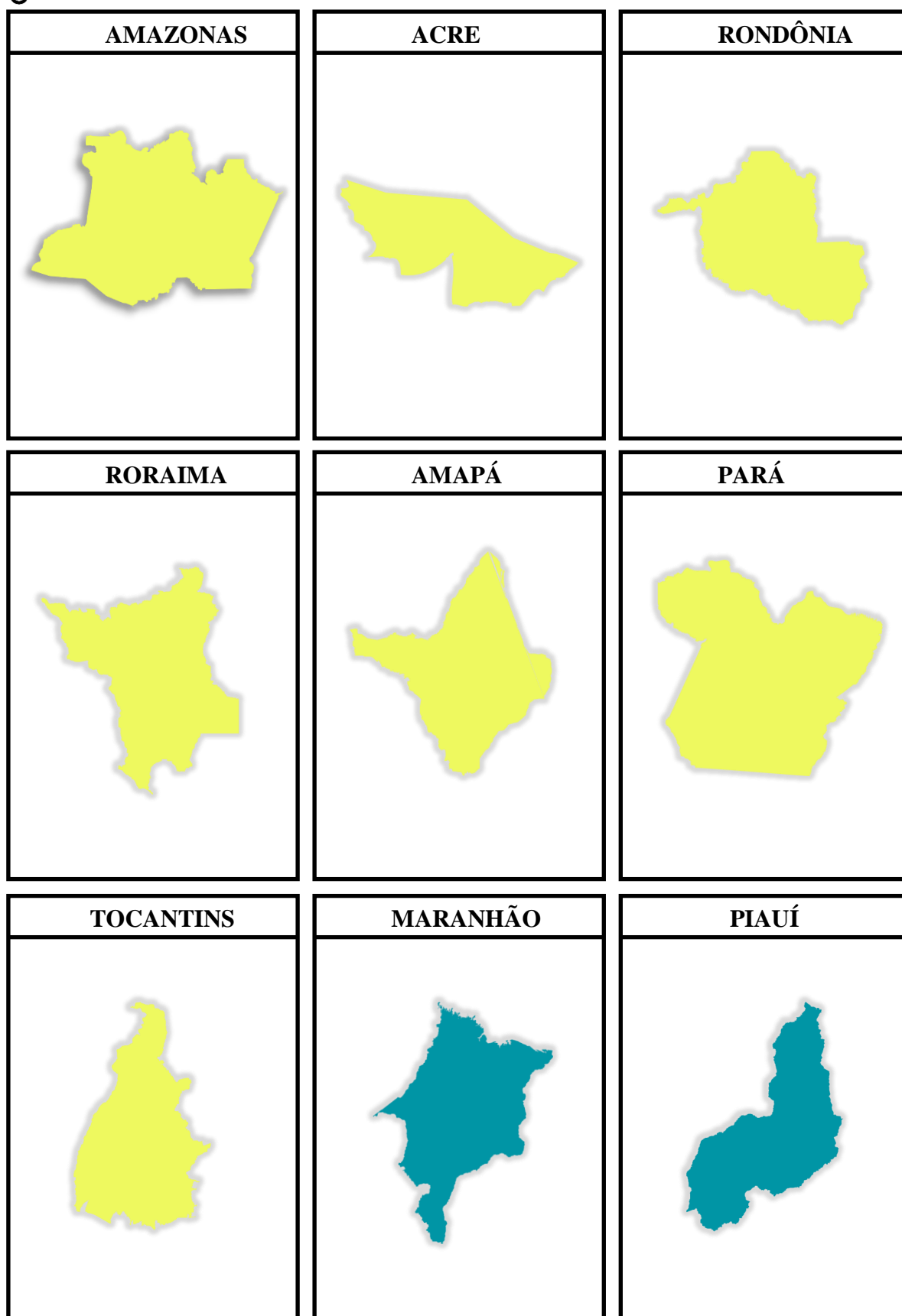
[2] CIÊNCIA HOJE. **Vacinas, para que as quero?** 2019. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/vacinas-para-que-as-quero/>. Acesso: 17/05/2020.

[3] CIÊNCIA HOJE. **Macacos me vacinem!** 2012. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/macacos-me-vacinem/>. Acesso: 17/05/2020.

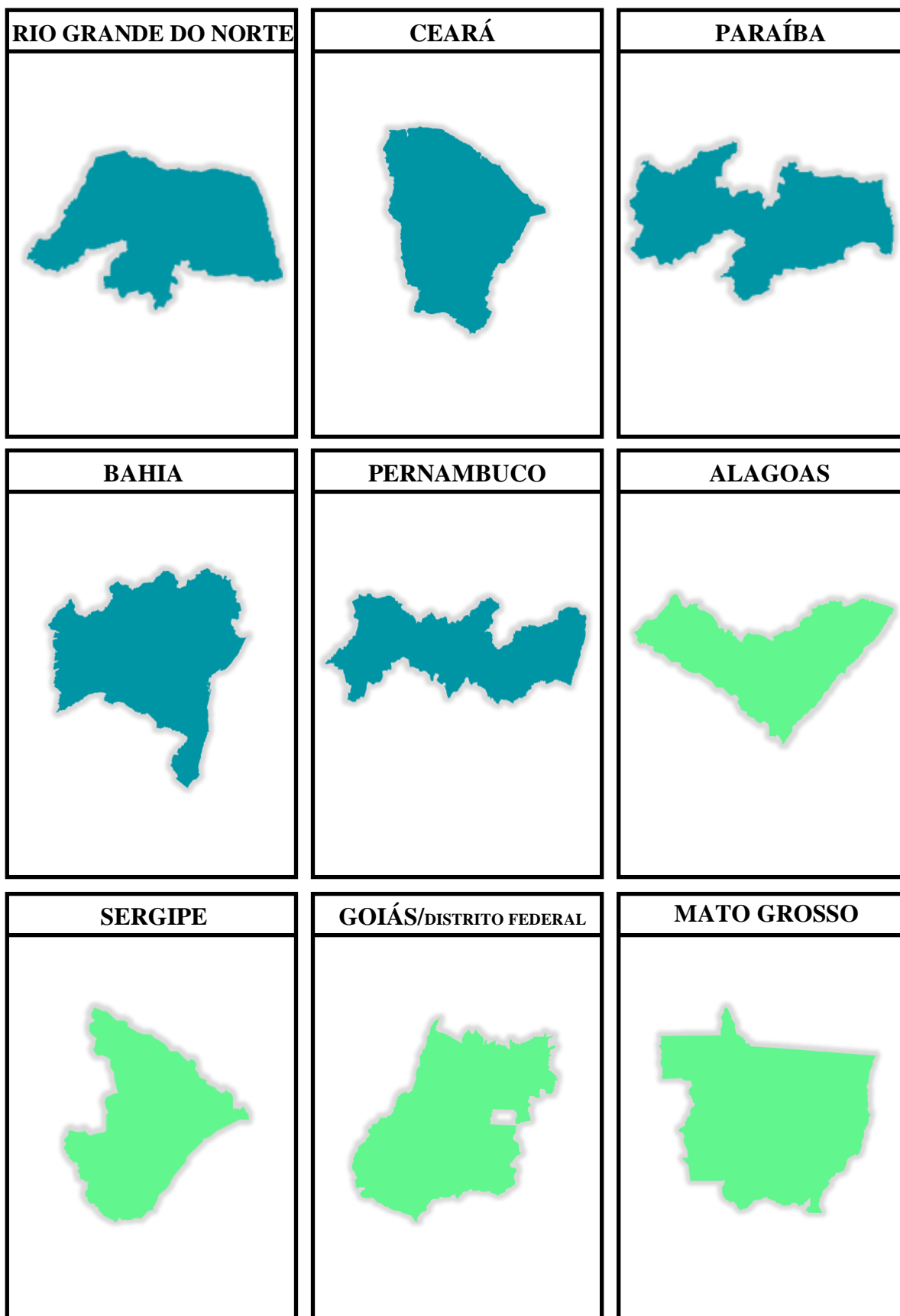
[4] BBCNEWS. **Vacina: adulto 'esquece' de se imunizar, mas isso pode salvar vidas**. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47215164>. Acesso: 17/05/2020.

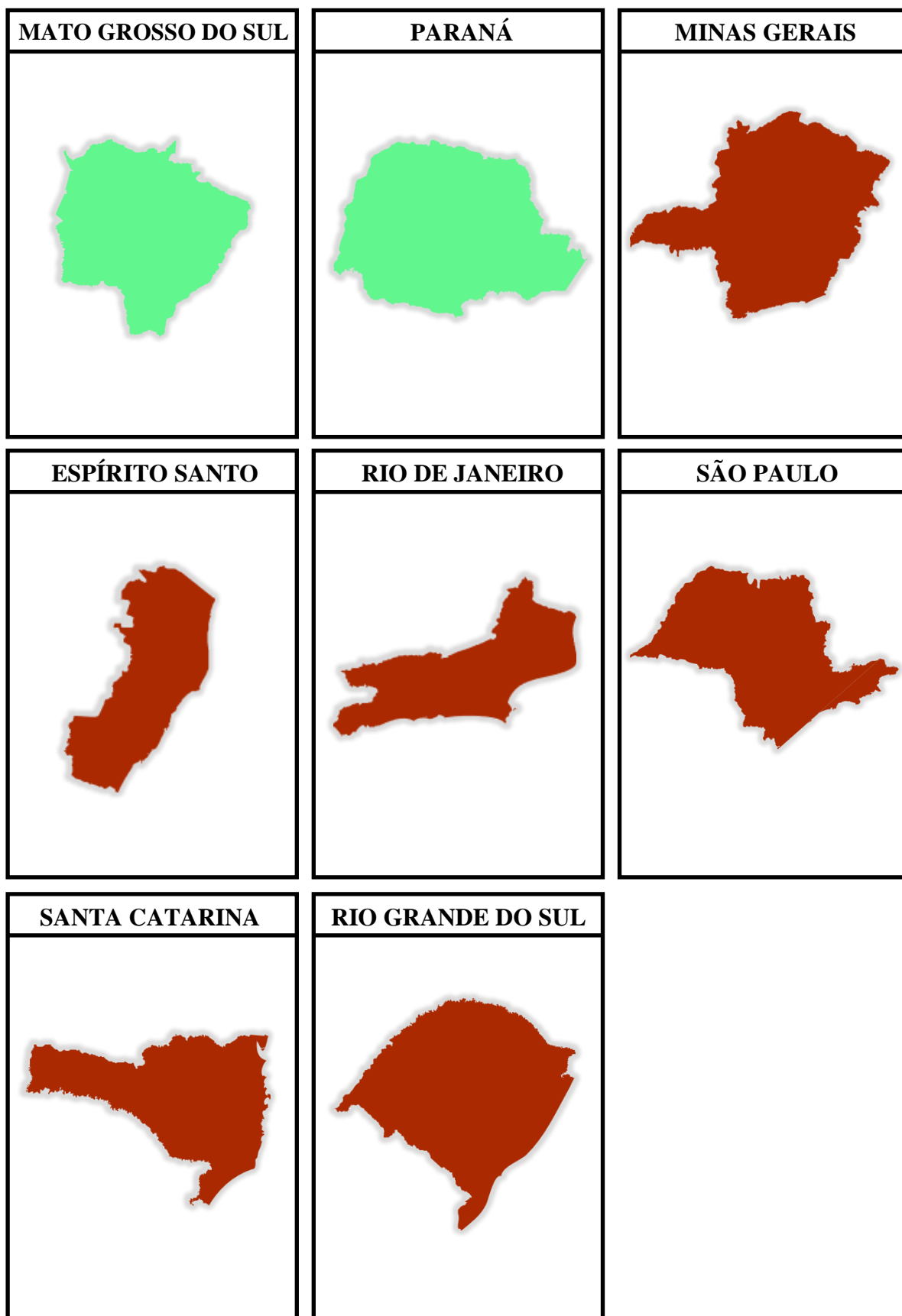
## 4.2 ANEXO C: CARTAS E TABULEIRO “BATALHA DOS MICRORGANISMOS”

✂..... ▪ 26 cartas-território











▪ 13 cartas-objetivo

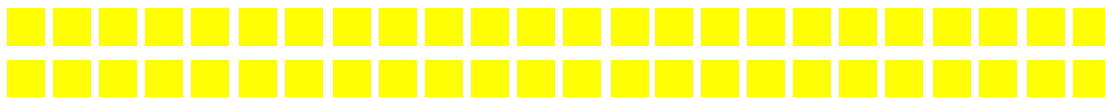
<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Você é o <i>anticorpo antivírus da febre amarela</i> e deve destruir totalmente os exércitos AMARELOS de microrganismos causadores da febre amarela. Se é você quem possui os exércitos de febre amarela, o seu objetivo passa a ser: conquistar 3 estados da região NORTE e 5 estados da região NORDESTE.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Você é o <i>anticorpo antibactéria do tétano</i> e deve destruir totalmente os exércitos VERMELHOS de microrganismos causadores do tétano. Se é você quem possui os exércitos de tétano, o seu objetivo passa a ser: conquistar 3 estados da região SUDESTE e 2 estados da região SUL.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Destruir totalmente os exércitos LARANJAS de anticorpo antibactéria do tétano. Se é você quem possui esses exércitos, o seu objetivo passa a ser automaticamente: conquistar os estados que fazem fronteira com os estados cortados pelo bioma PANTANAL.</p>
<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Destruir os exércitos VERDES de anticorpos antivírus da febre amarela. Se é você quem possui esses exércitos, seu objetivo passa a ser: conquistar 2 estados CORTADOS POR 3 BIOMAS SIMULTANEAMENTE e 3 estados CORTADOS POR 2 BIOMAS SIMULTANEAMENTE, à sua escolha.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Conquistar todos estados da região NORTE.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Conquistar todos estados das regiões SUL e SUDESTE.</p>
<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Conquistar todos estados cortados pelo bioma MATA ATLÂNTICA.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Conquistar todos os estados cortados pelos biomas CAATINGA e AMAZÔNIA.</p>	<p><b>SEU OBJETIVO É...</b></p> <p>Conquistar todos os estados cortados pelos biomas PANTANAL e PAMPA, 2 estados da região NORTE e 2 estados da região NORDESTE.</p>



SEU OBJETIVO É...	SEU OBJETIVO É...	SEU OBJETIVO É...
Conquistar todos estados das regiões SUL e SUDESTE e todos os estados cortados pelo bioma PANTANAL.	Conquistar todos os estados da região NORDESTE e os cortados pelo bioma CERRADO.	Conquistar todos estados cortados pelo bioma CERRADO.
SEU OBJETIVO É...  Conquistar 2 estados cortados pelo bioma CERRADO, 2 cortados pelo bioma CAATINGA e 2 cortados pelo bioma AMAZÔNIA.		



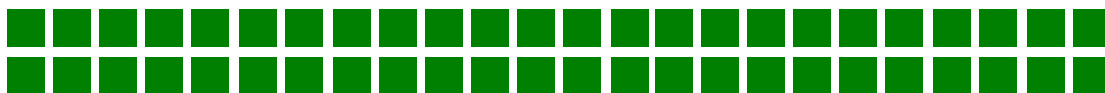
- 48 EXÉRCITOS AMARELOS – microrganismos causadores da febre amarela (vírus da febre amarela).



- 48 EXÉRCITOS VERMELHOS – microrganismos causadores do tétano (bactéria causadora do tétano – *Clostridium tetani*).



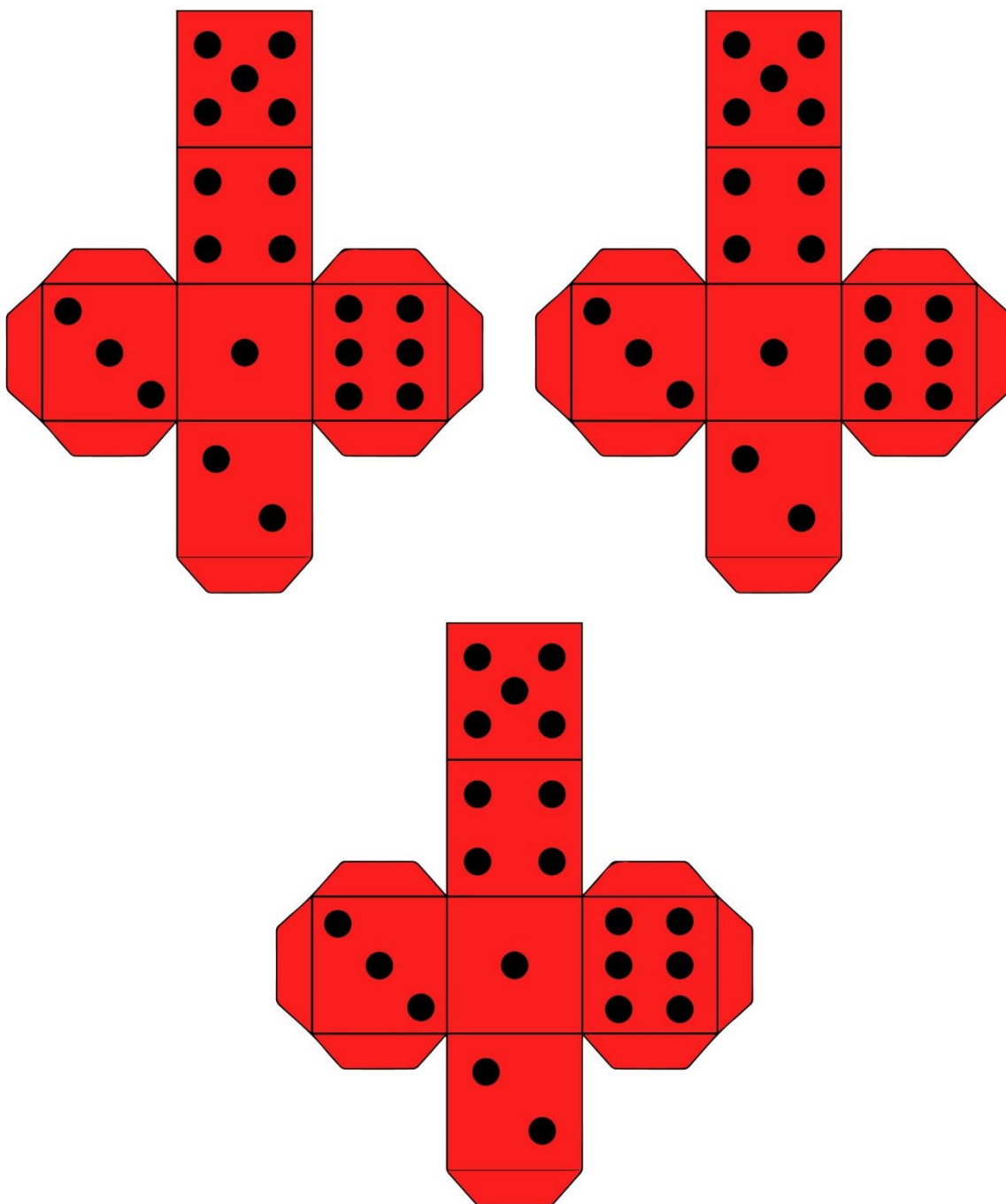
- 48 EXÉRCITOS VERDES – anticorpos antivírus da febre amarela.



- 48 EXÉRCITOS LARANJAS - anticorpos antibactéria do tétano.

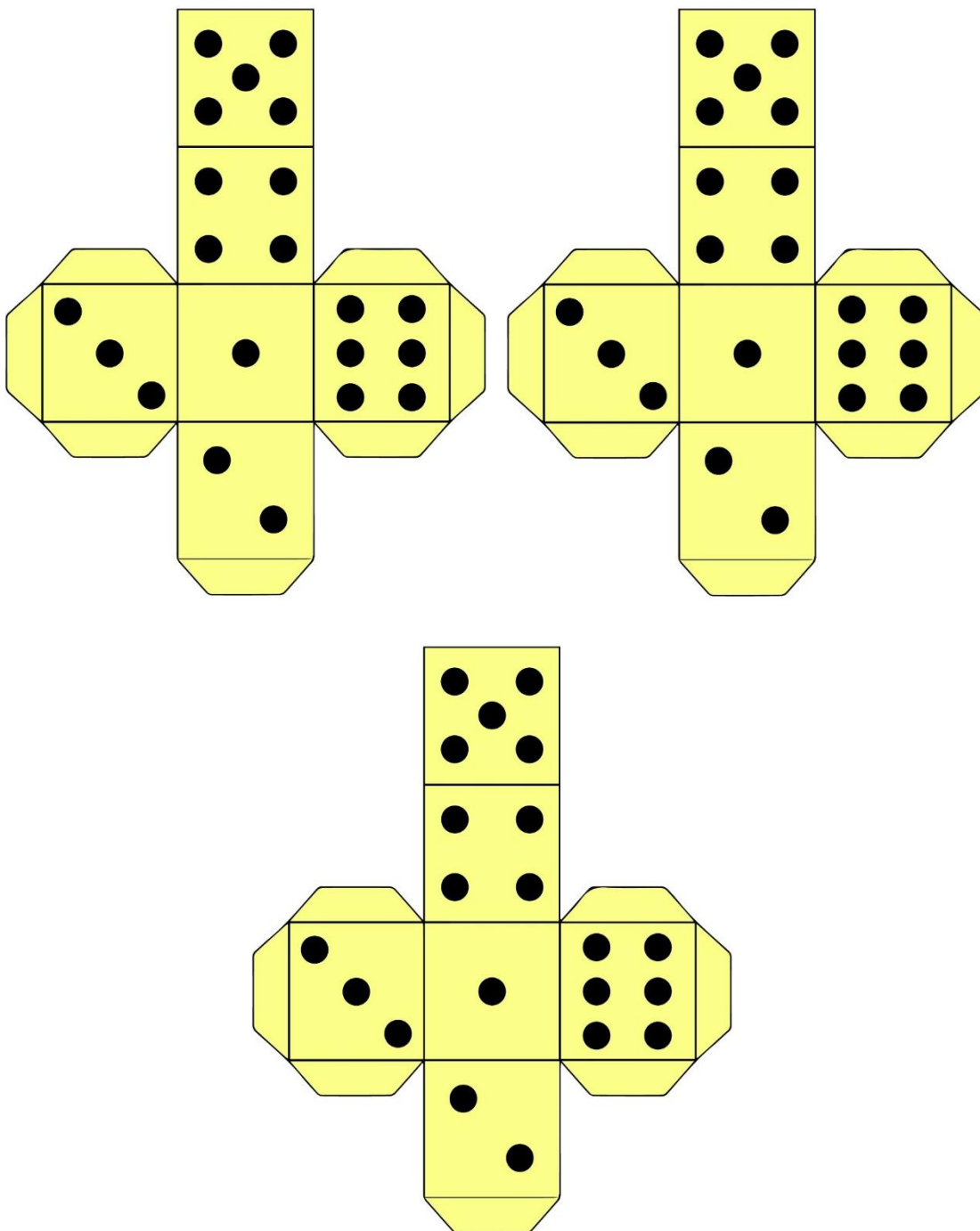


✂️..... ■ 3 dados vermelhos



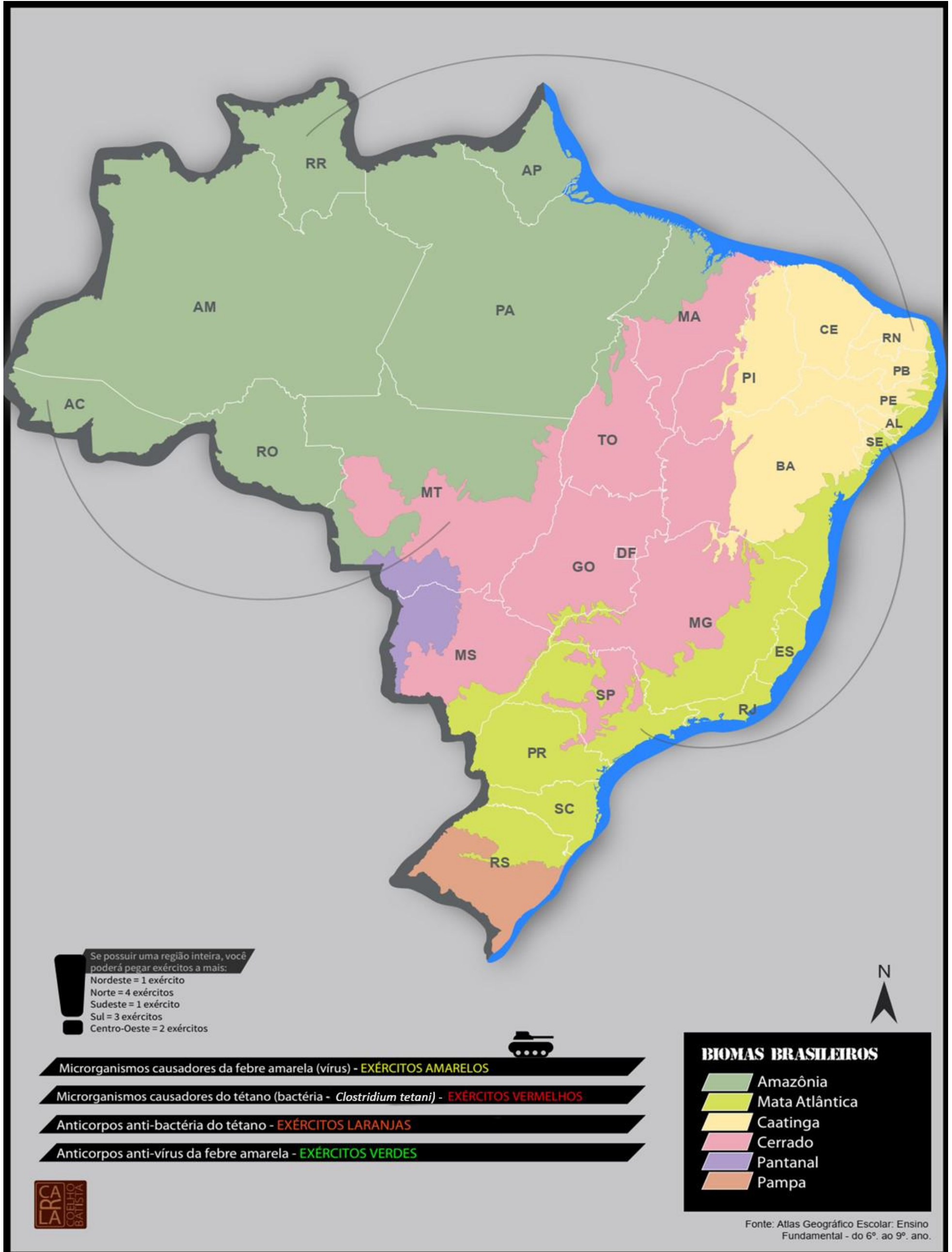


- 3 dados amarelos





- 1 tabuleiro com o mapa do Brasil





## 5 Jogo “Imuno - O Jogo de Cartas da Imunização”

Adriana Maria Imperador<sup>1</sup>  
Edson Augusto dos Reis<sup>2</sup>  
Andrés Alfonso Figueroa Ramírez<sup>2</sup>

“Imuno” é uma adaptação do jogo “UNO”, da Mattel<sup>®</sup>, e tem o objetivo de aumentar a consciência dos jogadores sobre a importância da vacinação e posterior imunidade da população. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que a vacinação previne 2,5 milhões de mortes a cada ano. Foram feitos grandes avanços no desenvolvimento vacinal, assim como houve a introdução de novas vacinas e a expansão do alcance dos programas de imunização, entretanto, há ainda muito trabalho a ser feito.

Nesse contexto, “Imuno” é elaborado com bases na Política Nacional de Educação Ambiental, a qual tem como objetivo debater sobre a importância das vacinas de forma lúdica e interativa, associando-a, por exemplo, a aspectos atrativos dos jogos de cartas. Além disso, o jogo penaliza alguns comportamentos que prejudicam a saúde.

Tendo em vista os seis objetivos estratégicos do Plano de Ação Global de Vacinas da OMS, o jogo pode contribuir em especial para o segundo: “indivíduos e comunidades entendem o valor das vacinas e demandam imunização tanto por direito como responsabilidade” (OMS-2013). Ademais, porque facilita o conhecimento e leva à mudança de comportamento, representa uma alternativa para os desafios no processo de educação ambiental, se se pensar no volume de informação disponível na internet, na TV, nos *smartphones*; na competitividade pela atenção e pelo tempo das crianças e dos jovens; na necessidade de novos instrumentos e de formas de interação etc.

- ❖ Número ideal de participantes: de 2 a 6
- ❖ Tempo mínimo previsto para desenvolver o jogo: 10 minutos.
- ❖ Componentes do jogo (disponíveis para impressão e/ou recorte ao final do capítulo):

- 10 cartas-*layout* (para compor o baralho, o professor pode colar tais cartas no fundo das demais);

---

<sup>1</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas.

- 16 cartas básicas “VÍRUS” (numeradas de 1 a 4 nas cores verde, vermelho, roxo e amarelo);
- 16 cartas básicas “GLÓBULOS BRANCOS” (numeradas de 6 a 9 nas cores verde, vermelho, roxo e amarelo);
- 4 cartas básicas “VÍRUS + GLÓBULO BRANCO” (número 5 nas cores verde, vermelho, roxo e amarelo);
- 20 cartas de ação (8 cartas “PERDE a VEZ”, 4 cartas “REVERTER” e 8 cartas “PEGA +2”);
- 4 cartas especiais “VACINA” (uma carta de cada uma das seguintes cores: verde, vermelha, roxa e amarela);
- 1 guia rápido de instruções.

#### ▪ APRESENTAÇÃO DO JOGO:

Você já reparou como as crianças, os jovens e até mesmo alguns adultos têm muito medo de vacinas? Você sabia que esse medo e/ou a falta de informação acabam gerando altos índices de pessoas não vacinadas? Pois é, esse é um problema para o indivíduo e para todo o sistema de saúde. Uma pessoa não vacinada representa um potencial risco, pois pode adquirir doenças que poderiam ser controladas, além de aumentar os riscos de multiplicação dos vírus, causando a contaminação de outras pessoas.

A partir dessa problemática, “Imuno” tem como principal objetivo construir conhecimento sobre a importância da imunização por meio da repetitividade e da associação da vacinação como algo positivo. Ou seja, os alunos têm a oportunidade de aprender jogando. O fato de o vencedor do jogo ser quem consegue imunizar-se antes da contaminação dos principais vírus que afetam nossa saúde é o fator contribuinte para reconhecer os bons comportamentos e penalizar maus.

Então, vamos conhecer um pouco mais sobre esse jogo? As regras estão descritas a seguir. Vamos lá?!

#### ▪ OBJETIVO DO JOGO:

O objetivo do jogo é conseguir a imunização para as principais doenças infecciosas. Vence quem consegue a imunização ou eliminar todos os vírus antes. É importante ressaltar que o vencedor é aquele consegue mais vacinas e comportamentos positivos.

## ▪ COMO INICIAR O JOGO:

**Primeiro passo** – Embaralhe as cartas, entregue seis a cada jogador e peça para todos os participantes deixarem as mãos viradas para baixo.

Nota: É possível que joguem de duas a seis pessoas a partir de cinco anos de idade.

**Segundo passo** – Coloque o resto do baralho virado para baixo no meio da mesa. Os jogadores que precisarem sacar durante a rodada irão usar as cartas que estão nele. Vire a primeira carta do baralho para começar a partida. Coloque-a ao lado do baralho, mas virada para cima: ela vai orientar o início da partida e ser a base de uma segunda pilha.

## ▪ COMO JOGAR:

**Sobre as cartas:** O jogo “Imuno” é composto por cartas básicas, cartas de ação e cartas especiais; a seguir explicamos qual é a função de cada uma delas.

- **Cartas básicas:** são as cartas com número (1 a 9). Não têm nenhuma ação especial; podem-se usá-las seguindo o primeiro passo (especificado logo abaixo).

- **Cartas de ação:** a carta “PERDE A VEZ” pode ser usada quando se quiser pular a vez da pessoa que joga em seguida. A carta “REVERTER” serve para reverter o sentido da rodada, seja de horário a anti-horário, seja ao inverso. A “PEGA +2” serve para obrigar a pessoa seguinte a pegar mais duas cartas do baralho, além de fazê-la perder a vez. Se for usada uma carta de ação, pode-se escolher a cor da rodada seguinte.

- **Cartas especiais:** a carta “VACINA” é a mais importante do jogo; ela blinda com imunidade as cartas da mesma cor. Por exemplo: caso você tenha uma carta “VACINA” amarela e todas as outras cartas amarelas, você já está “imuno” e venceu o jogo! Porém, lembre-se: você precisa gritar “IMUNO” antes de se declarar ganhador; caso contrário, terá que pegar duas cartas do baralho. A carta também serve para bloquear as cartas de ação e mudar a cor da rodada. Se você usar uma carta para bloquear uma carta de ação, pode escolher a cor da rodada seguinte.

**Primeiro passo** – escolha quem irá iniciar o jogo. A primeira pessoa a jogar deve colocar na mesa uma carta sua que tenha o mesmo número ou símbolo ou a mesma cor que a que já está virada. O jogador à esquerda de quem começou pode descartar uma carta cujo número, símbolo ou cor sejam semelhantes ao da que foi descartada por último. Exemplo: se a primeira carta dessa pilha é vermelha e tem número 8, pode-se jogar outra carta com o mesmo símbolo ou a mesma cor.

Nota: A rodada pode seguir em sentido horário ou anti-horário em relação a quem começa.

**Segundo passo** – saque uma carta do baralho de reserva se você não tiver nenhuma que corresponda à que está na mesa. Se a sua vez chegar e você não tiver nenhuma carta que sirva, saque uma do baralho. Jogue-a imediatamente se ela tiver o número, o símbolo ou a cor ideais ou guarde-a se ela também não servir. Então, passe a vez para o próximo jogador.

Nota: Caso seja uma carta “VACINA”, é recomendável que você mantenha a carta até o final, pois ela garante sua imunização para todas as cartas da mesma cor.

Nota: Lembre-se de dizer "IMUNO" quando você estiver com a(s) carta(s) de vacina(s) da mesma cor na mão. Quem se esquece de fazer isso perde a vez e tem que pegar duas cartas do monte, a menos que ninguém perceba o erro.

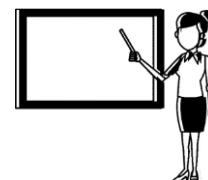
#### ▪ **FIM DO JOGO:**

Jogue a última carta ou sua sequência de cartas da mesma cor número ou símbolo (como já foi explicado no item 4, passo 1) para vencer a rodada. Se você não conseguir jogar a carta, saque outra, até alguém ficar com as mãos vazias.

Dica: Deixe para usar as cartas especiais em último caso para ter mais chances de vencer a rodada.

#### ▪ **ABORDAGENS PEDAGÓGICAS PARA O MOMENTO PÓS-JOGO:**

A estrutura e a lógica do jogo foram organizadas a partir de uma abordagem pedagógica que considera 4 das 8 inteligências múltiplas propostas por Gardner (1994), a saber: verbal-linguística, lógica-matemática, visual-espacial e interpessoal. A fim de contribuir nesse processo, acrescentamos algumas indicações de possíveis abordagens pedagógicas ao final do jogo, assim como apresentamos as cartas já prontas para recorte e uso em sala de aula. Como indicação de atividades complementares, segue abaixo uma lista de alternativas possíveis:



- a. Promova uma roda de conversa, desafiando os alunos a comentarem sobre as questões:
  - i. Quem possui cartão de vacina?
  - ii. Qual foi ou quais foram suas últimas vacinas?
  - iii. Quem tem medo de vacina?

- iv. Quais são as vacinas mais importantes?
- b. Promova pesquisas na internet, para encontrar curiosidades sobre as vacinas através de sites oficiais do Ministério da Saúde e da Secretaria de Saúde do Estado e da Cidade.
- c. Promova, para casa, propostas em que os alunos façam entrevistas sobre as vacinas com seus familiares, por meio de perguntas que fomentem o entendimento sobre o tema:
  - i. Como eram as vacinas no passado?
  - ii. Quais foram as principais vacinas que eu recebi?
  - iii. Eu preciso tomar vacina para viajar para outro país?

## 5.1 REFERÊNCIAS “IMUNO - O JOGO DE CARTAS DA IMUNIZAÇÃO”

GARDNER, H. **Estruturas da Mente - A teoria das inteligências múltiplas**. 1ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

OMS – 2013 **Global vaccine action plan 2011-2020 report**. Disponível em: [https://www.who.int/immunization/global\\_vaccine\\_action\\_plan/GVAP\\_Introduction\\_and\\_Immunization\\_Landscape\\_Today.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/global_vaccine_action_plan/GVAP_Introduction_and_Immunization_Landscape_Today.pdf?ua=1). Acesso em 28 de julho de 2020.

- **Sugestão de leituras complementares com alunos:**

[1] NT Kids. **Dia de vacina - Anjinhos da Esperança**. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=JzEZxobCXjE&ab\\_channel=NTKids](https://www.youtube.com/watch?v=JzEZxobCXjE&ab_channel=NTKids). Acesso: 2/12/2020.

[2] BBC NEWS. **Vacina contra o coronavírus: qual o nível de vacinação necessário para voltarmos à 'vida normal'**. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-55128797>. Acesso: 02/12/2020.

[3] MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Todo mundo unido fica mais protegido**. 2017. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/campanhas/>. Acesso: 02/12/2020.

[4] INSTITUTO BUTANTAN. **Imunidade de rebanho**. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.butantan.gov.br/temp/Imunidade-de-rebanho>. Acesso: 02/12/2020.

## 5.2 ANEXO D: CARTAS “IMUNO - O JOGO DE CARTAS DA IMUNIZAÇÃO”

**GUIA RÁPIDO IMUNO:  
“O jogo de cartas da imunização”**



“CARTAS BÁSICAS - VÍRUS”



“CARTAS BÁSICAS - GLÓBULOS BRANCOS”



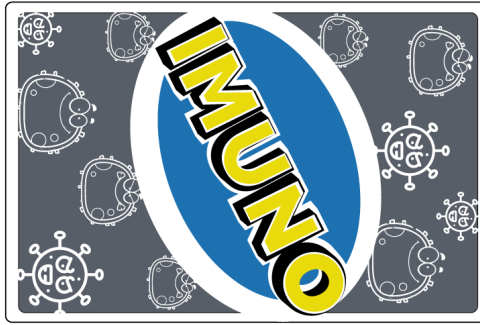
“CARTA VACINA”

“CARTA BÁSICA -  
VÍRUS X GLÓBULOS BRANCOS”**REGRAS BÁSICAS**

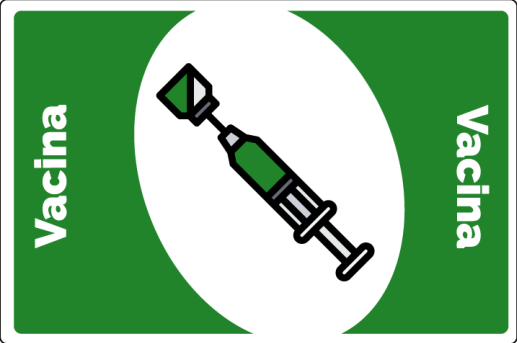
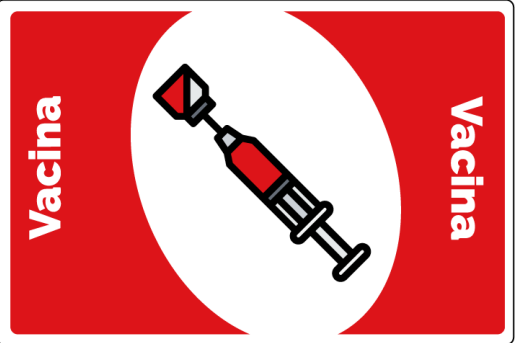
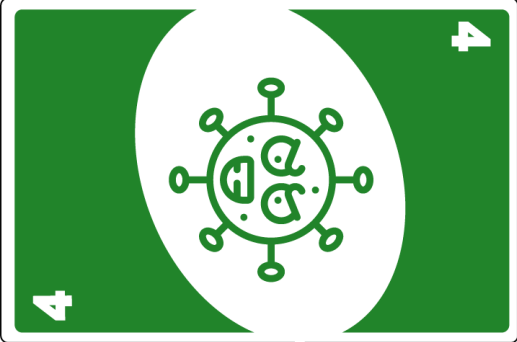
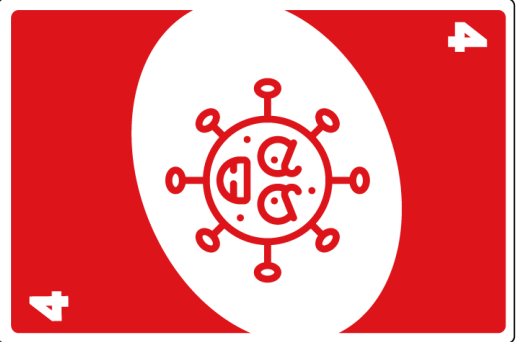
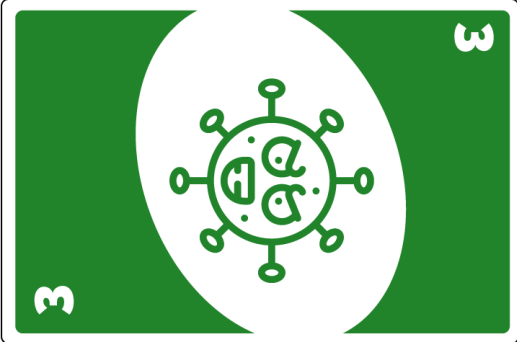
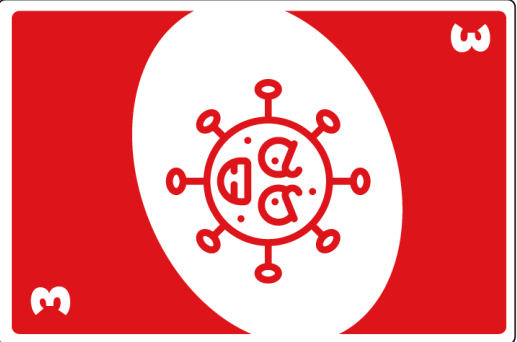
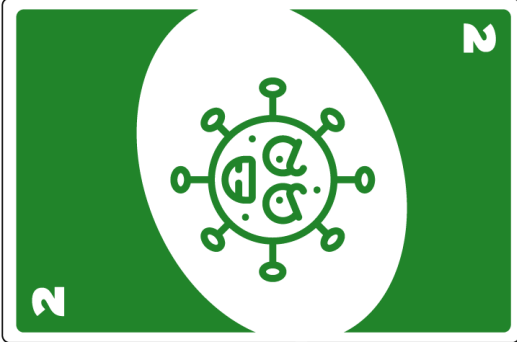
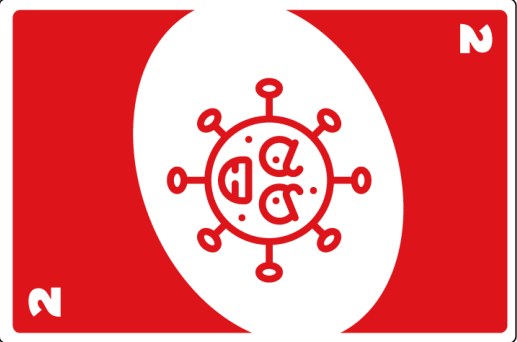
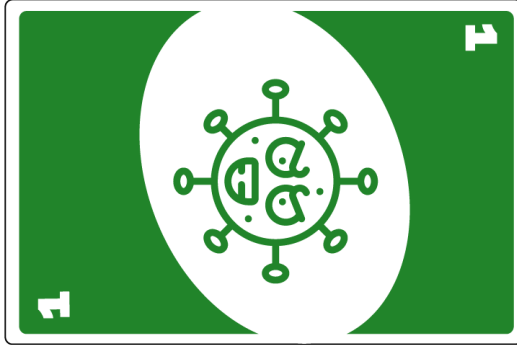
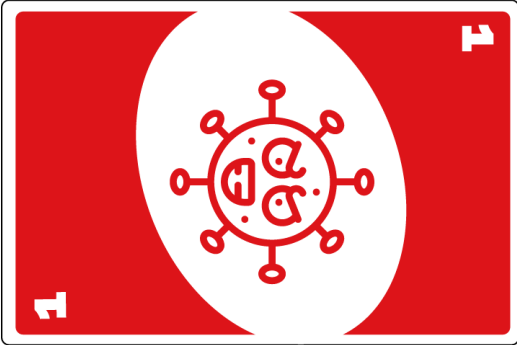
- 1** Embaralhe as cartas e distribua seis para cada jogador. Vire a primeira carta do monte e comece a jogar no sentido anti-horário ou como quiser!
- 2** O jogador poderá fazer o descarte de cartas cujo número, símbolo ou cor sejam semelhantes ao da que foi jogada por último. Caso não tenha, deverá pegar uma carta do monte. Se tiver sorte, poderá jogar na hora; se não terá que esperar sua vez na próxima rodada.
- 3** Ao usar uma “CARTA AÇÃO”, o jogador poderá escolher a cor da carta seguinte.
- 4** A pessoa que ficar sem cartas primeiro é a vencedora do jogo.
- 5** As cartas “VACINAS” dão imunização ao jogar. Se você tiver uma carta de imunização e o resto das cartas da mão de mesma cor, ganha a partida. Porém, precisa gritar “IMUNO!”; caso contrário, perde a vez e terá que pegar duas cartas do monte. As cartas de vacina também servem para bloquear as cartas Ação.

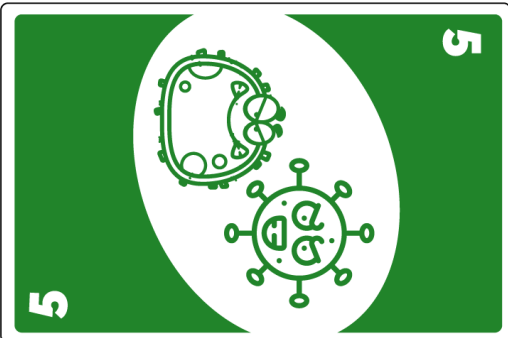
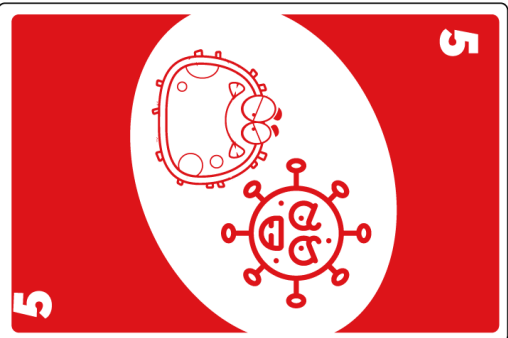
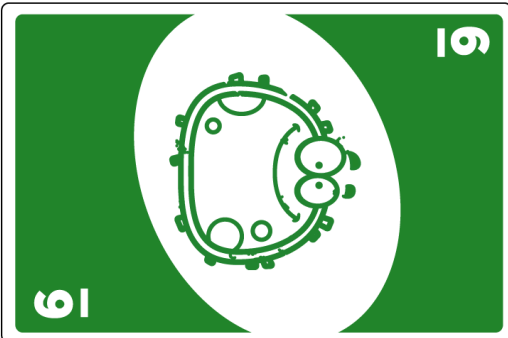
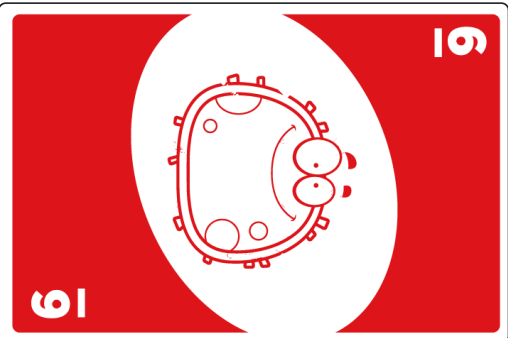
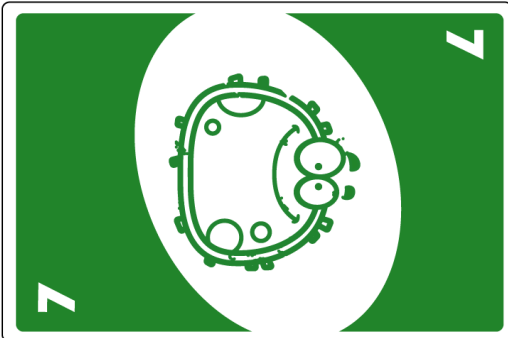
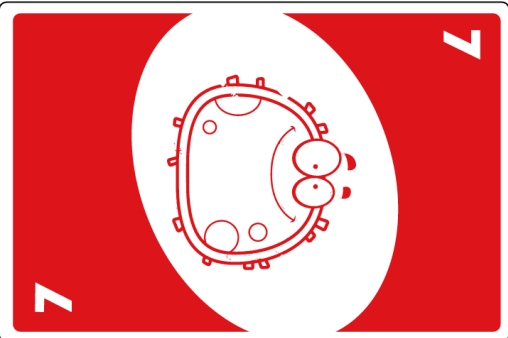
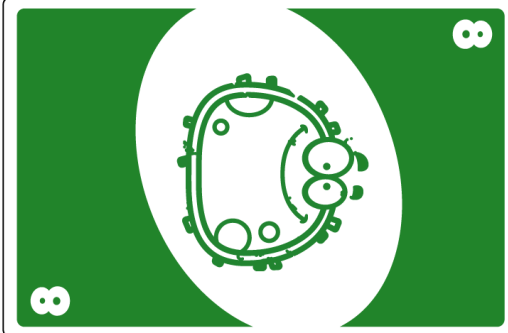
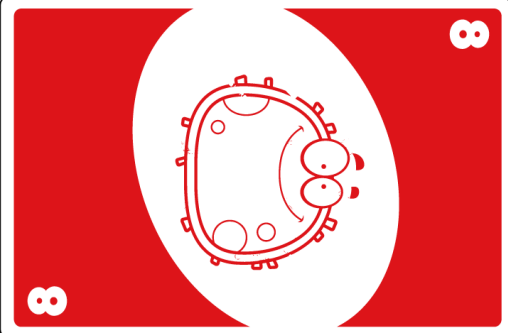
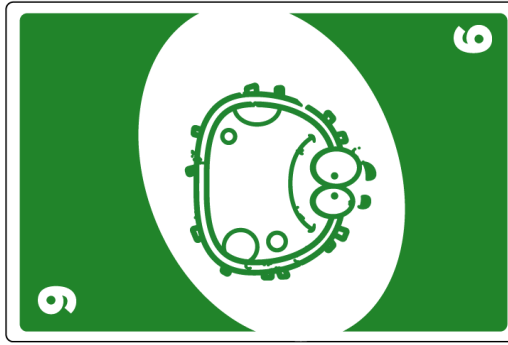
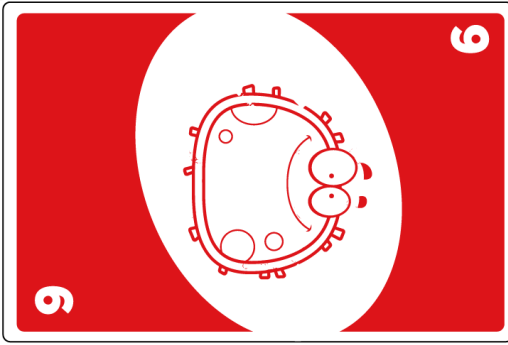
Descarregue o arquivo do baralho pelo link: [bit.ly/JOGOIMUNO](https://bit.ly/JOGOIMUNO)

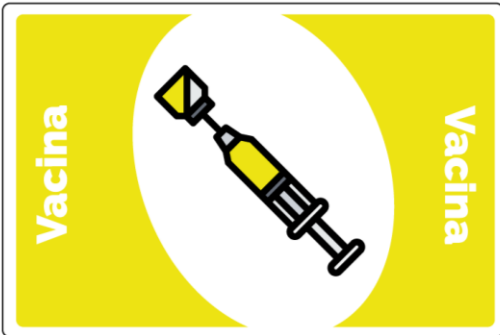
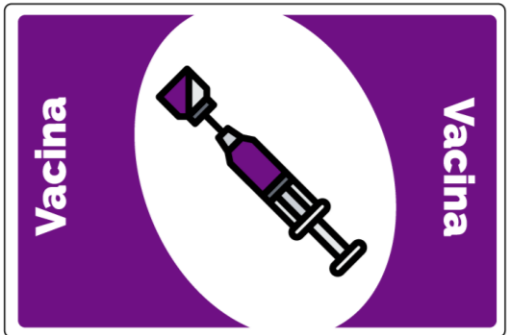
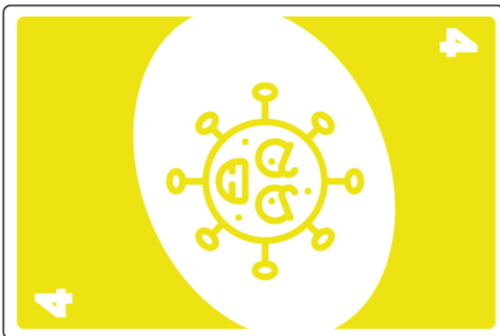
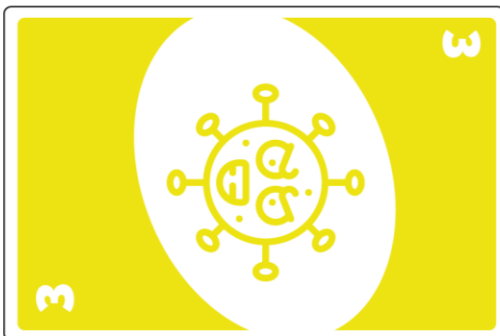
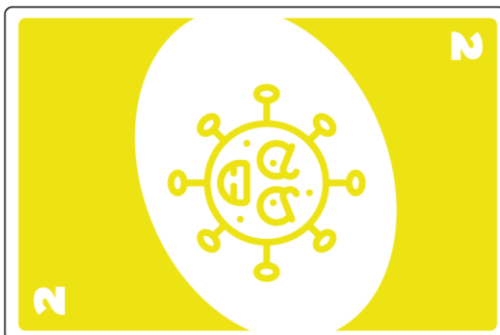
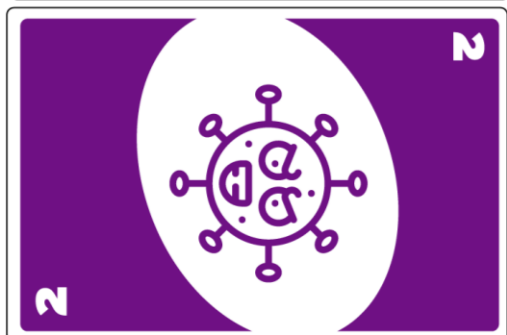
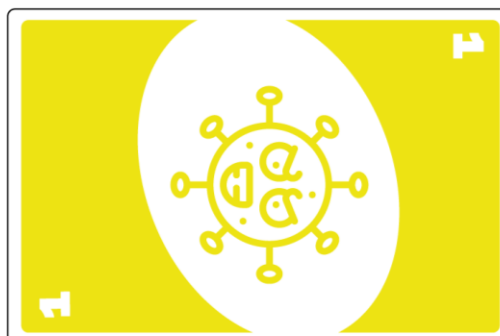
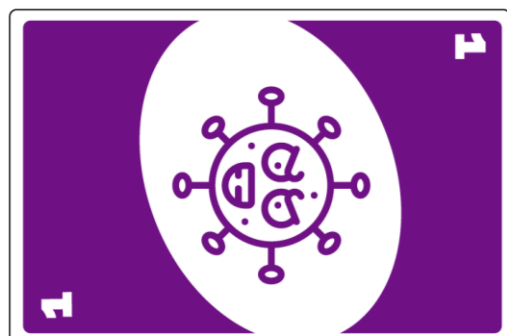
✂..... ▪ 10 cartas-*layout*

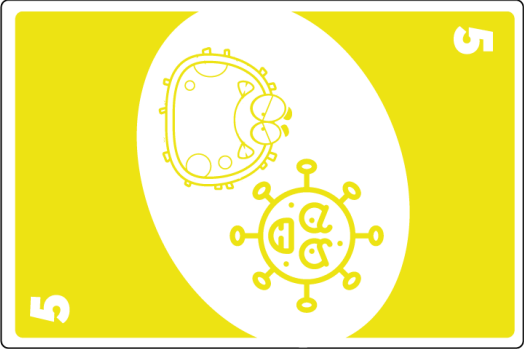
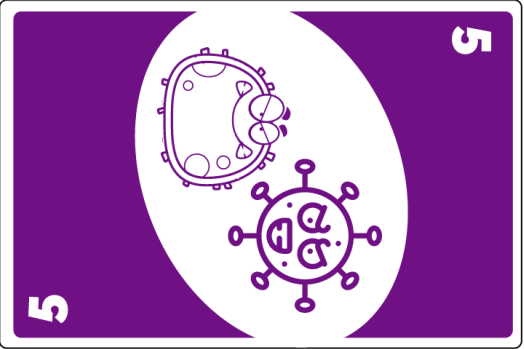
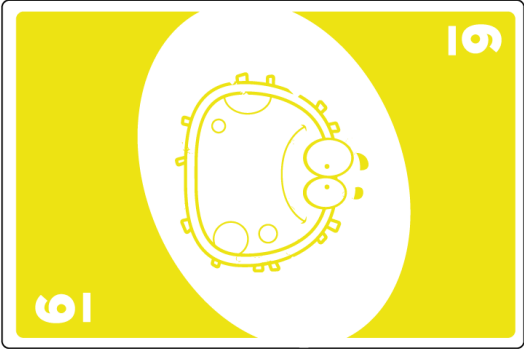
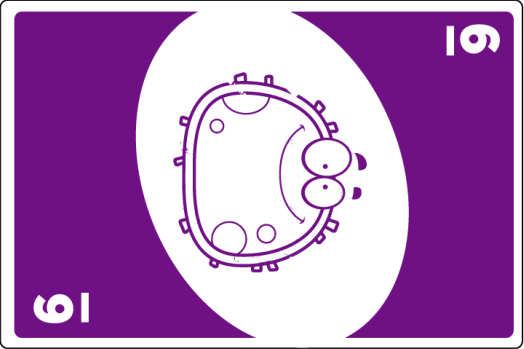
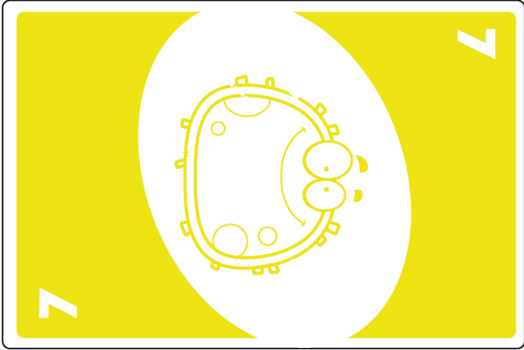
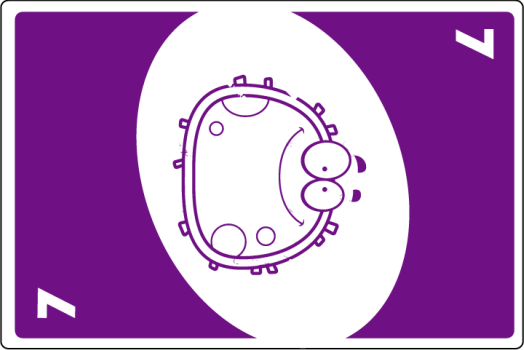
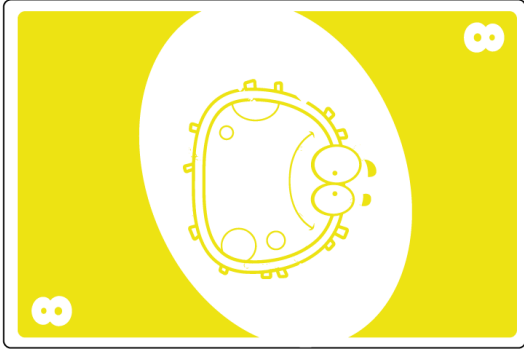
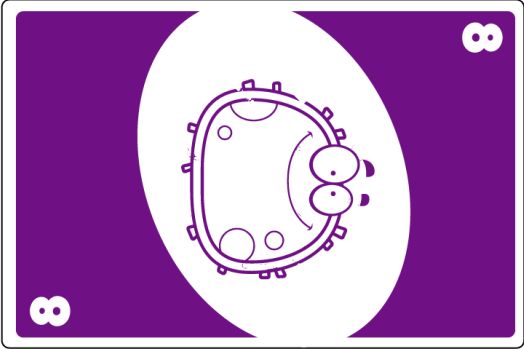
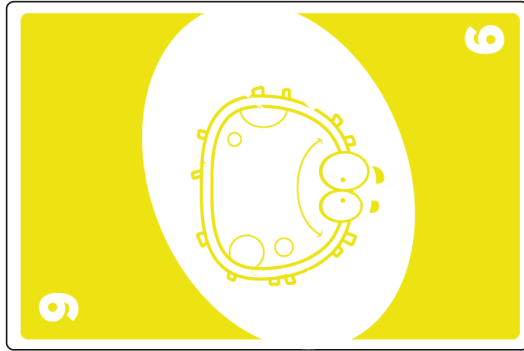
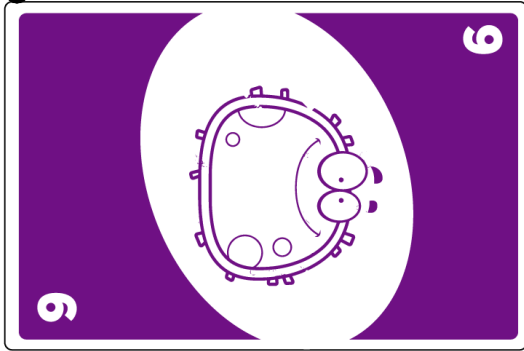


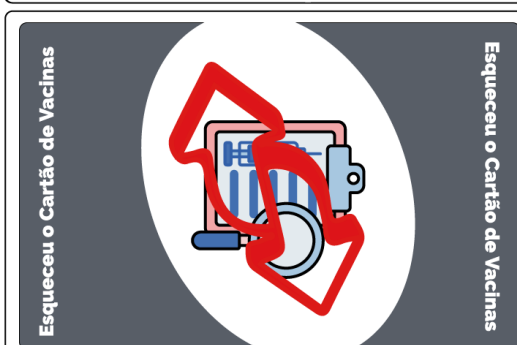
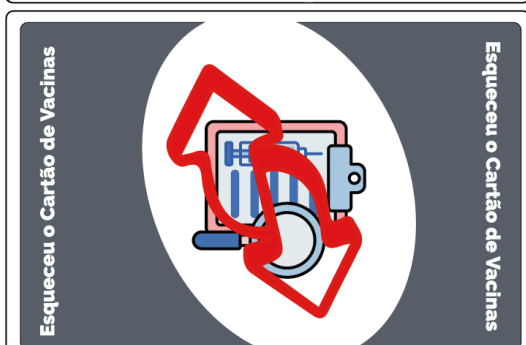
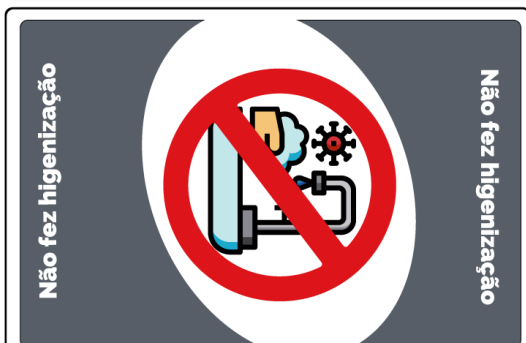
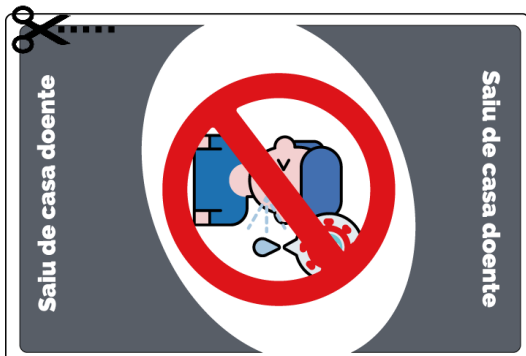















Esqueceu o Cartão de Vacinas



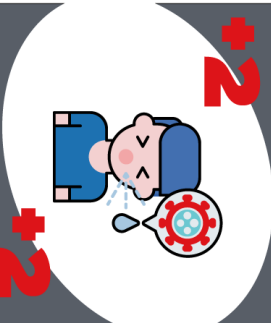
Esqueceu o Cartão de Vacinas

Esqueceu o Cartão de Vacinas



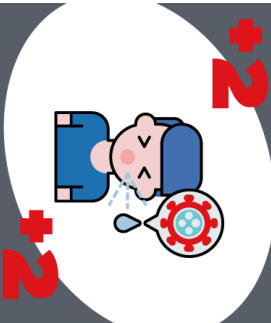
Esqueceu o Cartão de Vacinas

Saíu de casa doente



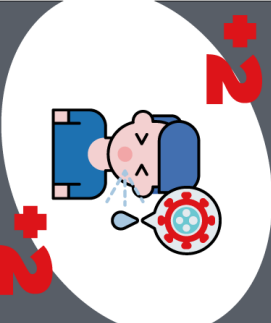
Saíu de casa doente

Saíu de casa doente



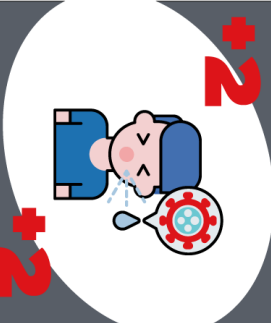
Saíu de casa doente

Saíu de casa doente



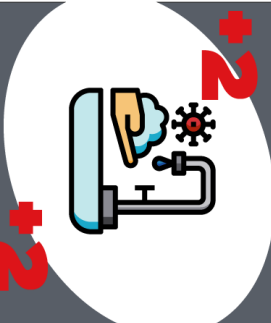
Saíu de casa doente

Saíu de casa doente




Saíu de casa doente

Não fez higienização




Não fez higienização

Não fez higienização




Não fez higienização

Não fez higienização



Não fez higienização

Não fez higienização



Não fez higienização

## 6 Jogo “Fato ou *Fake*”

Adriana Maria Imperador<sup>1</sup>  
Janine Ameku Neves<sup>2</sup>  
Ligia de Almeida Gilioli Fraga<sup>2</sup>  
Ligia Tambasco Masteghin<sup>2</sup>  
Luciana Botezelli<sup>1</sup>  
Nélida Reis Caseca Machado<sup>2</sup>  
Tális Pereira Matias<sup>2</sup>

Este capítulo representa uma proposta de ensino-aprendizagem da Epidemiologia para Educação Básica. A história tem mostrado o papel deletério da disseminação de notícias falsas (*fake news*) em diversos assuntos relacionados à política, à economia e a aspectos sociais. No campo científico, elas já ocasionaram queda do número de vacinações nos casos de sarampo, caxumba, rubéola (Brown *et al.*, 2018), poliomielite e febre amarela (SBIIm, 2020).

No contexto educacional, os documentos diretrizes do Parâmetro Curricular Nacional - PCN da Saúde (Brasil, 1998) e do Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA (Brasil, 1999) ressaltam a importância de se trabalhar com questões transversais e interdisciplinares, e com o impacto que tais questões possuem na formação dos futuros cidadãos críticos e atuantes na sociedade (Brasil, 2018). Porém, muitas vezes faltam orientações, especialmente quando são envolvidas as questões ligadas ao desenvolvimento científico e tecnológico (Pedretti, 2003). Além disso, os autores Arengui e Santos (2016) comentam que o acesso às informações se dá por diversos meios, entre eles os processos educativos, a socialização e os meios de comunicação, sendo estes últimos passíveis de conflito de interesses, no que diz respeito à parte da divulgação científica.

Dessa forma, o jogo “Fato ou *Fake*” é uma proposta de aprendizagem por meio de cartas que convidam à reflexão crítica e ao combate à “viralização” da má informação. Tendo em vista a importância de trabalhar os temas transversais e interdisciplinares da educação ambiental e da saúde em sala de aula, os jogos são ferramentas lúdicas com um potencial de informar sobre as relações entre a saúde e o meio ambiente.

A presente proposta destina-se aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (a partir do 7º ano), que estão, nessa fase, mudando sua percepção de um ensino generalista dos anos iniciais para um ensino que visa o aprofundamento dos componentes curriculares específicos de cada disciplina. Esperamos que o desafio retome e ressignifique as aprendizagens dos anos iniciais, no contexto das diferentes áreas, fortalecendo a autonomia, contemplando a análise crítica e oportunizando o desenvolvimento das competências e habilidades exigidas na área de Ciências da Natureza.

---

<sup>1</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas.

A proposta de utilizar o jogo em sala de aula com questões que perpassam pelo atual contexto de pandemia da COVID-19 e suas intersecções do meio ambiente e sociedade é uma forma alternativa e acessível de trabalhar as concepções do senso comum. Ademais, é uma proposta que busca envolver os participantes de forma divertida e prazerosa, favorecendo o desenvolvimento de valores como a tolerância, honestidade e confiança.

Partindo do princípio de uma aprendizagem que seja significativa à realidade na qual os alunos estão inseridos, foram elaboradas questões de níveis fácil, intermediário e avançado. Trata-se de questões que dialogam com várias áreas do conhecimento e que permitem a utilização em duas dinâmicas de jogo. Também foi desenvolvido um material de apoio ao professor que contém os conceitos-chave das questões apresentadas nas cartas, bem como uma seleção de reportagens com temas relacionados, para que seja aprofundada a discussão.

Portanto, espera-se que o material contribua com a produção de respostas frente aos problemas que surgem no atual contexto sociocultural, seja convidativo às alunas e aos alunos e especialmente gere reflexão crítica e boas discussões.

- ❖ Número ideal de participantes: 2 ou mais
- ❖ Componentes do jogo (disponíveis para impressão e/ou recorte ao final do capítulo):
  - 40 cartas “FATO OU *FAKE*” (anexo I);
  - Tabela contendo respostas e indicação do nível de dificuldade (anexo II).
- ❖ Tempo mínimo previsto para desenvolver o jogo: 15 minutos.
- Material extra necessário:
  - Lousa e giz, ou papel e lápis, para anotações das pontuações.

#### ▪ APRESENTAÇÃO DO JOGO:

Como reagir diante das inúmeras notícias veiculadas pela mídia? Será que sabemos a fonte de todas as informações que ouvimos ou que transmitimos? Trata-se de fontes confiáveis? Temos o dever e a responsabilidade, como cidadãos, de propagar somente as informações verdadeiras. A propagação de notícias falsas é algo muito perigoso, e devemos ficar atentos a essa atitude. No jogo “Fato ou *Fake*”, você será responsável por dizer se determinada informação é fato ou *fake*. Você receberá uma carta e terá a oportunidade, juntamente com seus colegas, de colocar seu conhecimento em prática e atuar de forma crítica diante da informação apresentada.

Por meio das informações contidas nas cartas, você terá a oportunidade de interagir com temas relevantes associados a microrganismos, a doenças infectocontagiosas, a vacinas e às suas relações com



ecologia, meio ambiente e urbanização, abordando elementos históricos e atuais pertinentes ao contexto de pandemia causada pelo novo coronavírus.

Então, vamos conhecer um pouco mais sobre o jogo? As regras estão descritas a seguir, e você precisará argumentar a favor ou contra cada informação. Vamos lá?!

#### ▪ **OBJETIVOS DO JOGO:**

Saber argumentar contra ou a favor de cada informação contida na carta. O jogador deverá somar seus pontos para cada resposta correta. As informações terão pontuações distintas, que variam de acordo com o nível de dificuldade das perguntas (quanto maior o nível de dificuldade, maior a pontuação), independentemente da disciplina a que corresponde. Para vencer o jogo, a equipe precisará somar o maior número de pontos no tempo determinado.

#### ▪ **COMO INICIAR O JOGO:**

O jogo “Fato ou *Fake*” é composto por um baralho com 40 cartas contendo questões numeradas e divididas em níveis fácil, intermediário e avançado. O professor pode utilizar as cartas que julgar significativas, conforme o conteúdo que estiver ministrando. Espera-se que a aplicação do jogo estimule práticas interdisciplinares sempre que for possível.

Para jogar, é necessário que uma pessoa seja o mediador da atividade. Ela será responsável pela leitura das questões contidas nas cartas “FATO OU *FAKE*”, por controlar a pontuação do jogo e, quando esse papel for assumido pelo professor, poderá também conduzir as discussões. O jogo consiste em responder corretamente a essas questões, confirmando se são fato ou *fake*.

O jogo de cartas pode ser utilizado de inúmeras formas; porém, devem ser observadas as seguintes regras:

- 1) Para jogar, são necessários, no mínimo, dois jogadores. O mediador deve distribuir a turma conforme julgar adequado, podendo inclusive aplicar o jogo em grupos;
- 2) O professor ou aluno que estiver na condição de mediador será responsável por ler a questão da carta e aferir a resposta. O professor, quando mediador, poderá conduzir a discussão a partir das respostas dos alunos;
- 3) A equipe ou o aluno que for interrogado terá um tempo hábil (sugestão  $\leq 2$  min.) para reflexão sobre o questionamento e a conversa com seus pares, quando estiverem em grupo, antes de anunciar se a afirmação é correta (FATO) ou não (*FAKE*);
- 4) Na condição de a notícia ser anunciada como falsa, o(s) respondente(s) terá/terão que apresentar uma breve justificativa, que deverá se aproximar do comentário das cartas “*FAKES*”;

- 5) Ganha ponto a equipe que classificar corretamente as afirmações contidas nas cartas. Sugere-se utilizar a pontuação descrita nos Anexos que considera o nível das perguntas.
- 6) A equipe vencedora é aquela que acumular maior número de pontos ao término da partida.

▪ **COMO JOGAR:**

São sugeridas duas dinâmicas de jogo. Na **OPÇÃO 1**, o professor é o mediador e condutor das rodadas. Nesse formato, ele terá autonomia de selecionar os níveis das cartas (ver, no Anexo II, maiores detalhes sobre a classificação das perguntas) e contabilizar a pontuação das equipes. Também poderá aprofundar os comentários das cartas e direcionar a discussão para temáticas apropriadas à realidade local.

A segunda abordagem, **OPÇÃO 2**, prevê uma maior autonomia aos alunos, pois eles mesmos conduzirão as rodadas. Essa opção é recomendada aos professores que se sentirem confortáveis na mediação de vários grupos simultaneamente.

**OPÇÃO 1 – Professor condutor e mediador:**

**PREPARATIVOS:** serão utilizados pelo professor lousa e giz, para marcar pontos das equipes; e folhas de papel e lápis, para fazer uma placa de um lado **FATO** e de outro **FAKE**. Os alunos podem ser agrupados em equipe, conforme a quantidade de alunos, ou competirem individualmente. O professor poderá organizar as cartas por nível ou lê-las de forma aleatória. Deverão ser estabelecidos os critérios de pontuação e o tempo de jogo (a planilha do Anexo II sugere que a pontuação acompanhe o nível das questões).

**INÍCIO:** O professor mediador deverá ler a afirmação contida em uma carta, e os alunos terão um tempo limitado para refletir (e dialogar com os pares, quando estiverem em equipes). Quando decidirem se é **FATO** ou **FAKE**, todos deverão levantar um dos versos da folha para indicar a resposta. Para cada afirmação correta, o professor contabiliza os pontos na lousa e, tanto com relação aos erros quanto acertos, pode fazer comentários que aprofundem o assunto. Ressalte-se que, se a resposta estiver incorreta, a equipe não ganha pontos. No caso de as questões serem classificadas como **FAKE**, segundo as regras, deverá ser elaborada uma breve argumentação. Essa opção se aplica melhor na situação em que os alunos estiverem jogando em grupos.

**TÉRMINO:** vence o jogo a equipe que acumular maior número de pontos. Uma sugestão é o professor anotar o número das cartas que tiveram maiores incidências de erros para analisar os conceitos-chave relacionados.

### OPÇÃO 2 – Aluno condutor e professor mediador:

PREPARATIVOS: os alunos são separados em equipes, de acordo com a quantidade de alunos presentes em sala. Para uma sala com média de 40 alunos, são sugeridos cinco grupos de oito alunos, que se confrontarão em grupos menores de quatro alunos. Cada equipe deverá receber, pelo menos, quatro cartas para o confronto, estimando que cada rodada dure cerca de 8 minutos. O professor mediador deverá separar um tempo para a parte dos preparativos, como, por exemplo, orientações do jogo aos alunos; divisão das equipes; e preparação de uma folha escrita *FATO* de um lado e *FAKE* do outro. Também é importante que as equipes sejam orientadas a marcarem no caderno o número das questões respondidas, para posterior verificação da pontuação das corretas e estatística das incorretas. Um modelo da tabela de registro poderá ser fornecido e recolhido ao término do jogo (Tabela 1).

**Tabela 1 – Modelo de tabela para registro da pontuação; ela pode ser desenhada na lousa pelo professo mediador e verificada ao término do jogo.**

Equipe / jogador	Questão n°	Acerto ou Erro	Nível de dificuldade

INÍCIO: Pode ser definida no par ou ímpar a equipe que começará com a leitura da carta. A equipe desafiada terá um tempo para dialogar entre si e mostrar a folha com a resposta escolhida. Quem fez a pergunta é responsável por conferir se a resposta está correta. No caso de a afirmação ser *FAKE*, os respondentes deverão elaborar breve argumentação. Caso surjam dúvidas, o professor mediador deverá auxiliar o impasse.

TÉRMINO: Os alunos terão uma prévia dos acertos e dos erros, porém, como a pontuação pode ser correspondida com o nível de dificuldade, o professor mediador pode tanto colocar uma tabela de correspondência (vide tabela 2) quanto anunciar o ganhador na próxima aula, após conferência das folhas de registros.

**Tabela 2 – Tabela com a classificação do nível das afirmações contidas nas cartas.**

Nível da carta    Fácil    Médio    Difícil

Identificador



### ▪ FIM DO JOGO:

O jogo termina:

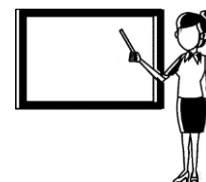
- Quando a equipe ou o jogador (quando estiver jogando individualmente) acumular o maior número de pontos no tempo estabelecido, sendo o professor condutor e mediador (OPÇÃO 1);

Ou

- Quando a equipe acumular o maior número de pontos no tempo estabelecido, sendo o aluno condutor e o professor mediador (OPÇÃO 2).

### ▪ ABORDAGENS PEDAGÓGICAS PARA O MOMENTO PÓS-JOGO:

Dentre as competências gerais definidas nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>), destaca-se como aprendizagem essencial



a argumentação com base em “fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos”. Especificamente relacionado às Ciências da Natureza, é enfatizado o desenvolvimento da “consciência socioambiental e do consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta”. Também é reforçada a discussão das ciências como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico, sendo fundamental a compreensão dos objetos de conhecimentos básicos e domínio dos procedimentos de investigação, para debater com segurança e contribuir na construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Uma lista de reportagens complementares foi selecionada e se encontra disponível a seguir. Tais leituras complementares são importantes para dar suporte às discussões em sala de aula e aprofundá-las, além de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências”. Buscamos, com isso, incentivar a leitura do gênero textual presente nos veículos de comunicação e a partilha de informações, oportunizando a comunicação, o acesso e a produção de conhecimentos.

É importante que os alunos vejam relação com o cotidiano e consigam pensar em soluções a partir dos conhecimentos adquiridos. Nesse sentido, é interessante que o professor, caso tenha afinidade em seu grupo e comunidade escolares, proponha projetos e intervenções interdisciplinares. No Quadro 1, mostrado a seguir, apresentamos as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades delimitadas pelas cartas do jogo. Frisamos a importância do papel do professor na transposição didática do conhecimento científico, na mediação dos debates e na adaptação da proposta pedagógica à realidade, incentivando o protagonismo juvenil e valorizando a diversidade de saberes e vivências culturais.

Por fim, o jogo é uma situação de aprendizagem que promove empatia, diálogo para solucionar conflitos e cooperação. A principal função do professor é mediar os conflitos, acolher, valorizar a diversidade dos indivíduos e dos saberes e conseguir integrar a diversão com a aprendizagem. A construção de princípios éticos, democráticos e sustentáveis por meio do debate de questões ambientais e de saúde inclui a responsabilidade de cada um de nós de cuidar do meio ambiente e de protegê-lo, como exercício da cidadania.

Ciências					
Ano/Faixa	Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento (ou conceitos-chave)	Habilidades	Comentários e sugestões para ampliar a discussão	Linguagens complementares
7º	Vida e Evolução	Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e Impactos ambientais; Programas e indicadores de saúde pública.	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar espécies ou provocar a extinção delas, além de alterar hábitos etc.  (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica, entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.	Na elaboração do currículo, podem ser explicitadas questões sobre sustentabilidade, intervenção humana, influência da ação antrópica no meio ambiente e mudanças que ocorreram ao longo do tempo. Também é interessante abordar as causas e as consequências dessas mudanças, estimulando ações preventivas e mudanças de comportamentos.  Na elaboração do currículo, podem ser propostas habilidades como identificar, reconhecer e compreender os indicadores locais de saúde, assim como buscar as fontes de informações locais existentes. Deve-se também discutir a importância do acesso ao saneamento básico, à educação, à vacinação, à alimentação, a serviços de saúde, entre outras condições, segundo um recorte territorial (bairro, município, estado e país).	Artes e suas Linguagens para pesquisa e contextualização  Matemática e suas Linguagens para interpretar dados estatísticos, tabelas e números

Ano/Faixa	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento (ou conceitos-chave)	Habilidades	Comentários e sugestões para ampliar a discussão	Linguagens complementares
7º	Vida e Evolução	<p>Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e Impactos ambientais; Programas e indicadores de saúde pública</p> <p>Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e Impactos ambientais; Programas e indicadores de saúde pública</p>	<p>(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico</p> <p>(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.</p>	<p>Reconhecer os mecanismos de defesa da imunidade natural do organismo (barreiras químicas, físicas e mecânicas), compreender o funcionamento do sistema imunológico na imunidade adquirida por meio de vacinas ou a produção de anticorpos por meio de infecções. Investigar campanhas de vacinação realizadas na região, reconhecer e propor ações para a manutenção da saúde individual e coletiva da comunidade.</p> <p>Analisar, compreender, identificar e reconhecer avanços no tratamento de doenças, no controle e prevenção de pandemias, endemias, epidemias e nas medidas de prevenção e aumento da qualidade de vida das pessoas, ocasionadas pelo avanço das ciências e da tecnologia ao longo da história da humanidade, incluindo a intervenção no modo e nos hábitos de vida.</p>	<p>Língua Portuguesa</p> <p>para qualificar práticas relativas à informação e à opinião (leitura, produção textual, análise linguística e oralidade)</p>

Ano/Faixa	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento (ou conceitos chave)	Habilidades	Comentários e sugestões para ampliar a discussão	Linguagens complementares
8º	Vida e Evolução	Mecanismos reprodutivos; Sexualidade	(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS) e discutir estratégias e métodos de prevenção.	Identificar, compreender, reconhecer e descrever os sintomas das Infecções Sexualmente Transmissíveis, como gonorreia, sífilis, HPV, AIDS e herpes. Além disso, espera-se que o aluno entenda os mecanismos de transmissão dessas doenças, selecionando métodos de prevenção mais adequados às diferentes DST, como uso de preservativo, mostrando a responsabilidade e a consciência sobre a sua saúde sexual.	Artes e suas linguagens para pesquisa e contextualização
9º	Vida e Evolução	Preservação da biodiversidade	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.	Propor projetos que envolvam a comunidade escolar, a fim de se mitigarem problemas ambientais. Exemplos de soluções são: consumo racional de água e de energia, reciclagem, reaproveitamento de alimento, melhoria da mobilidade etc.	Linguagem Geográfica natureza, ambientes e qualidade de vida

Fonte – Elaborado a partir da plataforma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) disponível online em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.



## 6.1 REFERÊNCIAS “FATO OU FAKE”

APATA, T. G. *et al.* Growing-city pollution and sanitation: Causality and evidence from major cities of southwestern Nigeria. **Urbe**, v. 11, p. 1–15, 2019.

ARENGUI, L. E. B.; SANTOS, P. G. F. Natureza da ciência e divulgação científica no ensino básico. In: CARVALHO, M. O. C.; CARVALHO, W. L. P.; LOPES JÚNIOR, J. L. (orgs). **Formação de professores, questões sociocientíficas e avaliação em larga escala**. São Paulo: Escrituras Editora, p. 57-80, 2016.

BROWN, A. L.; SPERANDIO, M.; TURSSI, C. P.; LEITE, R. M. A.; BERTON, V. F.; SUCCI, R. M.; LARSON, H.; NAPIMOGA, M. H. Vaccine confidence and hesitancy in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, 34(9):e00011618.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 24 de junho de 2020.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental** Secretaria de Educação Fundamental.- Brasília: MEC/SEF, 1998, 174p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Educação ambiental por um Brasil sustentável: ProNEA, marcos legais e normativos** [recurso eletrônico]. Ministério do Meio Ambiente - MMA, Ministério da Educação - MEC.- Brasília, DF. MMA, 2018, 104 p.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em 25 Mai. 2020.

SILVA, E. M. F. *et al.* Um novo ecossistema: Florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**, v. 33, n. 97, p. 81–101, 2019.

PEDRETTI, E. G. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In: Zeidler, D. L. N. (org). **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. USA: Kluwer Academic Publishers, p.219-239, 2003.

PORTO, M. F. S. Crisis of utopias and the four justices: Ecologies, epistemologies and social emancipation for reinventing public health. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 24, n. 12, p. 4449–4458, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES. **As fake news estão nos deixando doentes?**. Disponível em: <https://sbim.org.br/acoes/as-fake-news-estao-nos-deixando-doentes>. Acesso em 25 de maio de 2020.

HARARI, Y. N. **HOMO DEUS: A Brief History of Tomorrow**. Chapter 1. ISBN: 978-85-359-2819-8. 1º ed. SCHWARCZ S. A. 2015.

ZHANG, Z.; ZHOU, J. From ecosystems to human welfare: the role and conservation of biodiversity. **Ciência Rural**, v. 49, n. 5, 2019.

- **SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES COM ALUNOS:**

[1] BBC NEWS. **Como o derretimento de geleiras está levando ao ressurgimento de doenças 'adormecidas'**. 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-earth-39905298>. Acesso: 13/04/2020.

[2] SUPER INTERESSANTE. **As grandes epidemias ao longo da história**. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/as-grandes-epidemias-ao-longo-da-historia/>. Acesso: 13/04/2020.

[3] FÍSICA NA ESCOLA. **Fakenews relacionadas à ciência: vazamento radioativo em Natal!** 2019. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol17-Num1/a06.pdf>. Acesso: 14/04/2020.

[4] CIÊNCIA HOJE. **Morcegos e vírus mortais**. 2020. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/morcegos-e-virus-mortais/>. Acesso em 18/04/2020.

[5] MAR SEM FIM. **Fakenews climáticas nas redes sociais disparadas por robôs**. 2020. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/fake-news-climaticas-nas-redes-sociais-por-robos/>. Acesso em 22/04/2020.

[6] CARTA CAPITAL. **A importância da mata ciliar**. 2016. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/educacao/a-importancia-da-mata-ciliar/>. Acesso em 29/04/2020.

[7] CIÊNCIA HOJE. **Educação, uma vacina contra as FakesNews**. 2018. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contras-fake-news/>. Acesso em 25/05/2020.

## 6.2 ANEXO E: CARTAS “FATO OU FAKE”

QUESTÕES DAS CARTAS “**FATO** ou **FAKE**”

1. Fome, pestes e guerra sempre estiveram entre as principais dificuldades enfrentadas pela humanidade. **FATO**

2. Grandes encontros e aglomerações para discutir sobre doenças são medidas extremamente eficazes no combate a doenças contagiosas como a Covid-19. **FAKE**

- Ao longo da história humana, milhões morreram por epidemias. Grandes aglomerações foram e ainda são locais propícios para a propagação de vírus e de bactérias e, portanto, devem ser evitados.

3. A humanidade pode controlar totalmente qualquer tipo de vírus. **FAKE**

- A Ciência vem aperfeiçoando os métodos de prevenção e de controle virais, mas vírus e outros microrganismos podem sofrer mutações e outros tipos de adaptações que dificultam o seu controle.

4. A peste negra, ou peste bubônica, matou entre 75 e 200 milhões de pessoas e era causada por uma bactéria transmitida pela picada de uma pulga. **FATO**

5. Por volta de 1330, as pessoas começaram a entender que deveriam evitar aglomerações e manter a higiene para combater vírus e bactérias. **FAKE**

- As pessoas da época não tinham ideia de como interromper a propagação de uma epidemia, e muito menos de como curá-la. Até a era moderna, a culpa de doenças infecciosas era atribuída ao ar viciado, a demônios maliciosos ou a deuses raivosos; não se suspeitava da existência de vírus e bactérias. As pessoas acreditavam facilmente em anjos e fadas, mas não conseguiam imaginar que uma pulga minúscula pudesse ter um exército completo de predadores mortais.

6. Ao longo da história, exploradores e colonizadores poderiam carregar consigo doenças infecciosas contra as quais os nativos não tinham imunidade – como resultado, até 90% das populações locais morriam. **FATO**

7. Um único indivíduo pode ser capaz de transmitir uma doença infecciosa para um grande grupo de pessoas. **FATO**

8. Epidemias continuaram a matar dezenas de milhões de pessoas em pleno século XX. **FATO**

9. Embora as epidemias sejam graves, as guerras sempre serão mais preocupantes. A Primeira Guerra Mundial é um exemplo que matou muito mais gente do que a superestimada gripe espanhola. **FAKE**

- No total, a pandemia da gripe espanhola matou entre 50 e 100 milhões de pessoas em menos de um ano, ao passo que a Primeira Guerra Mundial matou 40 milhões entre 1914 e 1918.

10. Durante o último século, a humanidade evoluiu muito com a tecnologia e, por isso, está menos vulnerável a epidemias. **FAKE**

- Durante o último século, a humanidade ficou ainda mais vulnerável a epidemias, graças à combinação de dois fatores: aumento da população e meios de transporte mais eficientes.

11. Até o início do século XXI, a Medicina se provou pouco eficaz no combate a epidemias. **FAKE**

- A Medicina vem obtendo conquistas sem precedentes. Ela promoveu vacinas e antibióticos, apresentando melhores condições de higiene e de infraestrutura no tratamento de doentes.

12. A campanha global de vacinação antivariólica foi tão bem-sucedida que, em 1979, a OMS declarou que a humanidade tinha vencido e que a varíola havia sido erradicada. **FATO**

13. A varíola foi a primeira epidemia que os humanos conseguiram varrer da face da Terra. **FATO**

14. Em 1967 a varíola havia infectado 15 milhões de pessoas e matado 2 milhões, mas em 2014 não houve infectados ou mortos por essa doença. A vitória foi tão completa que a OMS já parou de promover a vacinação contra a varíola. **FATO**

15. O ebola foi uma epidemia avassaladora que devastou grande parte da população mundial. **FAKE**

- O ebola infectou 30 mil pessoas, matou 11 mil, causou enormes perdas econômicas em toda a África Ocidental e enviou ondas de choque e ansiedade para o mundo, mas não se espalhou além daquela região da África. Ademais, sua taxa letal não chegou nem de longe à escala da gripe espanhola ou da epidemia da varíola mexicana.

16. O HIV é um vírus que vem matando cada vez mais pessoas ao redor do mundo. **FAKE**

- O próprio vírus HIV não mata: em vez disso, ele destrói o sistema imunológico e, em decorrência, expõe o paciente a inúmeras outras doenças. Um paciente HIV positivo pode parecer perfeitamente saudável durante semanas e meses e continuar infectando outros sem saber.

17. Até hoje a Ciência não foi capaz de amenizar os efeitos do HIV. **FAKE**

- Depois que a comunidade científica tomou conhecimento do vírus, só levou dois anos para que os cientistas o identificassem, compreendessem como ele se espalha e sugerissem meios efetivos para desacelerar a epidemia. Mais dez anos, e novos medicamentos fizeram com que a AIDS se transformasse, passando de uma sentença de morte para uma condição crônica (ao menos para aqueles saudáveis o bastante para serem tratados).

18. Novas doenças infecciosas estão aparecendo, principalmente como resultado de mutações eventuais nos genomas dos patógenos. **FATO**

19. As mutações podem permitir aos patógenos que pulem dos animais aos seres humanos, superem o sistema imunológico humano ou resistam a medicamentos, como antibióticos. **FATO**

20. É provável que no presente as mutações ocorram e se propaguem mais rapidamente do que no passado, em função do impacto do ser humano sobre o meio ambiente. **FATO**

21. Não se pode mais produzir antibióticos eficazes no combate aos microrganismos, porque eles desenvolvem resistência aos antibióticos. **FAKE**

- Em 2015 os médicos anunciaram a descoberta de um tipo novo de antibiótico, a teixobactina, ao qual as bactérias ainda não têm resistência. Alguns pesquisadores acreditam que esse antibiótico pode ser um aliado na luta contra germes super-resistentes.

22. A Ciência vem buscando desenvolver nanorrobôs, que um dia poderão navegar em nossa corrente sanguínea, identificar doenças e eliminar patógenos e células cancerosas.

**FATO**

23. A humanidade dispõe de recursos científicos eficientes contra muitas epidemias que já existem ou podem existir, portanto, podemos ter certeza de que estamos protegidos.

**FAKE**

- É verdade que a Ciência possui recursos fundamentais para lidar com os desafios atuais e potenciais, entretanto, nem tudo depende apenas do conhecimento científico: é necessário que os sistemas de gestão funcionem e levem em consideração as evidências científicas para a tomada de decisão.

24. As mesmas ferramentas que capacitam os médicos a identificar e curar rapidamente doenças novas podem também capacitar exércitos e terroristas a arquitetar doenças ainda mais terríveis e patógenos apocalípticos. **FATO**

25. A poluição hídrica pode agravar a propagação de doenças. **FATO**

26. A poluição hídrica não acarreta perda de biodiversidade nem gera problemas de saúde, pois toda a água que consumimos é tratada. **FAKE**

- A poluição na água pode destruir a vida aquática por intoxicação e causar doenças nos organismos. Nem toda a água consumida pelos seres humanos é tratada de maneira eficaz, e muitos poluentes podem passar sem serem detectados pelos sistemas de tratamento de água e afetar os consumidores, gerando diversos tipos de problemas de saúde.

27. As comunidades indígenas estão menos vulneráveis a epidemias, pois os indígenas vivem na natureza. **FAKE**

- As comunidades tradicionais podem ser ainda mais vulneráveis a determinados tipos de doenças, principalmente às quais o seu sistema imunológico não esteja adaptado ou para as quais não tenham sido imunizados por meio de vacinas.

28. Em momentos de crises, de epidemias e de surgimento de novas doenças, devem-se redobrar os cuidados com higiene e saneamento. **FATO**

29. A proteção ambiental, agroecológica e de comunidades tradicionais é fundamental em momentos de crises e epidemias, pois desequilíbrios nesses ambientes podem agravar a situação na saúde pública. **FATO**

30. As aglomerações urbanas não interferem no controle de doenças e na saúde ambiental. **FAKE**

- A aglomeração contínua de habitantes nas cidades aumentou os níveis de poluição e degradação ambiental, os quais, por sua vez, geram impactos diretos e indiretos na saúde pública, além do maior risco de contágio de doenças infectocontagiosas.

31. O aquecimento global não possui nenhuma relação com o possível aparecimento de vírus e bactérias. **FAKE**

- Com o aquecimento global e o derretimento das calotas polares, novos vírus e bactérias “adormecidos” podem surgir, sofrer mutações e adaptações ao novo contexto global em que vivemos, podendo trazer doenças adormecidas à tona e causar diversos problemas ambientais e de saúde.

32. O Brasil sempre foi um país quente; não existem evidências científicas de que ele sofre ou pode sofrer impactos do aquecimento global. **FAKE**

- No caso de São Paulo, a população já foi exposta a um aumento de temperatura de até 3°C no último século, superior à média de 0,76°C registrada no globo e à de 0,61°C registrada em todo o Hemisfério Sul. Essas variações podem impactar os ecossistemas e a saúde humana de várias formas distintas.

33. Além da temperatura, os padrões de precipitação local também são afetados pelo processo de urbanização. **FATO**

34. A poluição atmosférica é benéfica no combate aos vírus e às bactérias, pois, assim como é prejudicial aos seres humanos, ela mata também esses microrganismos. Para que os seres humanos não sejam atingidos, basta usar máscaras de proteção. **FAKE**

- Microrganismos podem ser dispersos no ar (juntamente aos poluentes atmosféricos, como em materiais particulados), entrar no organismo dos seres humanos e causar vários tipos de doenças. O uso de máscaras previne, mas não garante que não haja contaminação.

35. Pequenas atitudes domésticas, como evitar o desperdício de água, comprar apenas aquilo que for necessário, reciclar e reaproveitar materiais, podem gerar efeitos indiretos positivos na saúde. **FATO**

36. Verificar a fonte, a data e o local de publicação são ações importantes de uma leitura crítica para evitar a enganação pelas “fake news”. **FATO**

37. A restauração dos ecossistemas nas cidades não é eficaz para reverter a degradação ambiental resultante da urbanização ou seus impactos na saúde. **FAKE**

- As florestas urbanas são exemplos que podem ser utilizadas para mitigar as mudanças no clima tanto em escala micro quanto em escala regional. No caso de São Paulo, a temperatura varia em até 10°C; há desde regiões mais quentes sem áreas verdes até regiões mais frias sob influência de grandes parques e remanescentes florestais.



38. Áreas verdes (parques, bosques, canteiros e passeios com árvores) podem afetar a estrutura das cidades e de seus moradores, incluindo a percepção de bem-estar. **FATO**

39. A presença de árvores e de áreas verdes impacta positivamente em algumas doenças mentais, já que atuam na redução de estresse e na aceleração da recuperação de pacientes acometidos por tais doenças. **FATO**

40. As árvores não se destacam para a melhoria do espaço urbano, pois geram muitas folhas, que sujam as ruas. **FAKE**

- As árvores e os seus serviços ecossistêmicos se destacam como peça-chave para mitigar problemas ambientais urbanos, pois cada espécie de árvore traz contribuições por meio da morfologia e da fisiologia, incluindo a fotossíntese e a evapotranspiração. O conhecimento dos processos biológicos por trás dos serviços ecossistêmicos sustenta o desenvolvimento e a implementação dessas soluções de baixo custo, otimizando o papel das florestas urbanas. Por outro lado, a falta desse conhecimento científico limita a implantação de florestas funcionais que maximizem o uso dos serviços ecossistêmicos para contornar os problemas ambientais urbanos.



## CARTAS: Nível de dificuldade

Enunciado	Nível de dificuldade	Conceito-chave	Temas sugeridos para discussão	Pontos
Epidemias continuaram a matar dezenas de milhões de pessoas em pleno século XX. <b>FATO</b>	Fácil	Atualidades, Geografia	Panorama de doenças que causaram impactos negativos (gripes, febres, dengue...)	1
Fome, pestes e guerra sempre estiveram entre as principais dificuldades enfrentadas pela humanidade. <b>FATO</b>	Fácil	C. Humanas: História, Geografia	Avanços e conquistas científicas no contexto das guerras; Desenvolvimento de vacinas e a ambiguidade bem x mal das descobertas científicas	1
Embora as epidemias sejam graves, as guerras sempre serão mais preocupantes. A Primeira Guerra Mundial é um exemplo que matou muito mais gente do que a superestimada gripe espanhola. <b>FAKE</b>	Médio	C. Humanas: História, Geografia	Potencial de infecção dos vírus x tempo	2
O ebola foi uma epidemia avassaladora que devastou grande parte da população mundial. <b>FAKE</b>	Médio	Biologia, História		2
A campanha global de vacinação antivariólica foi tão bem-sucedida que, em 1979, a OMS declarou que a humanidade tinha vencido e que a varíola fora erradicada. <b>FATO</b>	Avançado	Biologia, História	Campanhas de vacinação e sua eficiência	3
Em 1967 a varíola havia infectado 15 milhões de pessoas e matado 2 milhões, mas em 2014 não houve infectados ou mortos por essa doença. A vitória foi tão completa que a OMS já parou de promover a vacinação contra a varíola. <b>FATO</b>	Avançado	Biologia, História		3
Durante o último século, a humanidade está menos vulnerável a epidemias. <b>FAKE</b>	Médio	C. Humanas: Geografia	Hábitos de consumo; Formas de produção; Meio ambiente	2
Até o início do século XXI, a Medicina se provou pouco eficaz no combate a epidemias. <b>FAKE</b>	Médio	Ciência, Tecnologia e Sociedade		2

Enunciado	Nível de dificuldade	Conceito-chave	Temas sugeridos para discussão	Pontos
A proteção ambiental, agroecológica e de comunidades tradicionais é fundamental em momentos de crises e epidemias, pois desequilíbrios nesses ambientes podem agravar a situação na saúde pública. <b>FATO</b>	Médio	Geografia, Sociologia	Cumprimento das leis ambientais protetivas	2
A poluição atmosférica é benéfica no combate aos vírus e às bactérias, pois, assim como é prejudicial aos seres humanos, ela mata esses microrganismos. Para que os seres humanos não sejam atingidos, basta usar máscaras de proteção. <b>FAKE</b>	Fácil	Geografia, Biologia	Mudanças climáticas e práticas sociais	1
Além da temperatura, os padrões de precipitação local também são afetados pelo processo de urbanização. <b>FATO</b>	Avançado	Geografia	Fenômenos da inversão térmica, ilhas de calor e rios voadores	3
A restauração dos ecossistemas nas cidades não representa uma medida eficaz para reverter os processos de degradação ambiental resultantes da urbanização ou seus impactos na saúde. <b>FAKE</b>	Avançado	Geografia	Problemas da urbanização	3
Ao longo da história, exploradores e colonizadores carregavam consigo doenças infecciosas contra as quais os nativos não tinham imunidade. – como resultado, até 90% das populações locais morriam. <b>FATO</b>	Fácil	História	Migrações/emigrações populacionais e seus efeitos	1
Verificar a fonte, a data de publicação, o local de publicação são ações importantes para evitar a enganação pelas “fake news”. <b>FATO</b>	Fácil	Atualidades	Vantagens e desvantagens dos recursos tecnológicos	1
As comunidades indígenas estão menos vulneráveis a epidemias, pois os indígenas vivem na natureza. <b>FAKE</b>	Fácil	Saúde	Importância das vacinas para imunização	1

Enunciado	Nível de dificuldade	Conceito-chave	Temas sugeridos para discussão	Pontos
A Ciência vem buscando desenvolver nanorrobôs, que um dia poderão navegar em nossa corrente sanguínea, identificar doenças e eliminar patógenos e células cancerosas. <b>FATO</b>	Médio	Ciência, Tecnologia e Sociedade	O papel da tecnologia no desenvolvimento científico e tecnológico	2
As mesmas ferramentas que capacitam os médicos a identificar e curar rapidamente doenças novas podem também capacitar exércitos e terroristas a arquitetar doenças ainda mais terríveis e patógenos apocalípticos. <b>FATO</b>	Médio	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Controvérsias das pesquisas científicas, de acordo com os contextos histórico, político, econômico e social	2
As aglomerações urbanas não interferem no controle de doenças e na saúde ambiental. <b>FAKE</b>	Fácil	Geografia	Problemas da urbanização; Pegada Ecológica	1
A poluição hídrica pode agravar a propagação de doenças. <b>FATO</b>	Fácil	Geografia, Biologia	Doenças transmitidas/facilitadas pelas vias hídricas	1
O aquecimento global não possui nenhuma relação com o possível aparecimento de vírus e bactérias. <b>FAKE</b>	Médio	Geografia, Biologia	Aquecimento global; Emissão de poluentes	2
As árvores não se destacam na melhoria do espaço urbano, pois geram muitas folhas, que sujam as ruas. <b>FAKE</b>	Fácil	Ciências, Física	Arborização e conforto térmico	1
A presença de árvores e de áreas verdes impacta positivamente em algumas doenças mentais, por meio da redução de estresse e da aceleração da recuperação de pacientes acometidos por tais doenças. <b>FATO</b>	Médio	Saúde	Serviço ecossistêmico cultural	2
É provável que no presente as mutações ocorram e se propaguem mais rapidamente do que no passado, em função do impacto do ser humano sobre o meio ambiente. <b>FATO</b>	Médio	Geografia, Biologia	Impactos negativos das ações antrópicas no meio ambiente e na saúde	2
A humanidade pode controlar totalmente qualquer tipo de vírus. <b>FAKE</b>	Médio	Ciências	Construção inacabada e coletiva do conhecimento científico	2

Enunciado	Nível de dificuldade	Conceito-chave	Temas sugeridos para discussão	Pontos
Um único indivíduo pode ser capaz de transmitir uma doença infecciosa para um grande grupo de pessoas. <b>FATO</b>	Fácil	Biologia	Hábitos de higiene e saúde coletiva	1
Até hoje a Ciência não foi capaz de amenizar os efeitos do HIV. <b>FAKE</b>	Médio	Biologia		2
Os serviços ecossistêmicos de áreas verdes e das árvores vão além das mudanças na estrutura física das cidades, afetando diretamente a interação entre as pessoas e a percepção de bem-estar. <b>FATO</b>	Avançado	Ciências, Biologia	Serviços ecossistêmicos x serviços ambientais	3
O HIV é um vírus que vem matando cada vez mais pessoas ao redor do mundo. <b>FAKE</b>	Médio	Biologia	HIV e outras doenças sexualmente transmissíveis	2
A poluição hídrica não acarreta em perda de biodiversidade nem gera problemas de saúde, pois toda a água que consumimos é tratada. <b>FAKE</b>	Fácil	Ciências	Biosfera como organismo vivo	1
Novas doenças infecciosas estão aparecendo, principalmente como resultado de mutações eventuais nos genomas dos patógenos. <b>FATO</b>	Médio	Biologia	Organismos Geneticamente Modificados (OGM)	2
Não se pode mais produzir antibióticos eficazes no combate aos microrganismos, porque eles desenvolvem resistência aos antibióticos. <b>FAKE</b>	Médio	Biologia	Genética	2
As mutações podem permitir aos patógenos que pulem dos animais aos seres humanos, superem o sistema imunológico humano ou resistam a medicamentos, como antibióticos. <b>FATO</b>	Médio	Biologia	Vetores e formas de transmissão de patógenos; Formas de prevenção/mitigação da população	2

Enunciado	Nível de dificuldade	Conceito-chave	Temas sugeridos para discussão	Pontos
O Brasil sempre foi um país quente; não existem evidências científicas de que ele sofre ou pode sofrer impactos do aquecimento global. <b>FAKE</b>	Fácil	Ciências, Atualidades	Mudanças climáticas	1
Em momentos de crises, de epidemias e de surgimento de novas doenças, deve-se redobrar os cuidados com higiene e saneamento. <b>FATO</b>	Fácil	Atualidades	Condutas e práticas sociais; Hábitos de higiene	1
Por volta de 1330, as pessoas começaram a entender que deviam evitar aglomerações e manter a higiene para combater vírus e bactérias. <b>FAKE</b>	Médio	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Condutas e práticas sociais; Hábitos de higiene	2
A peste negra, ou peste bubônica, matou entre 75 e 200 milhões de pessoas e era causada por uma bactéria transmitida pela picada de uma pulga. <b>FATO</b>	Avançado	Biologia, Geografia, História	Vetores e formas de transmissão de patógenos; Formas de prevenção/mitigação da população	3
A varíola foi a primeira epidemia que os humanos conseguiram varrer da face da Terra. <b>FATO</b>	Avançado	Biologia, História		3
Pequenas atitudes domésticas, como evitar o desperdício de água, comprar apenas aquilo que for necessário, reciclar e reaproveitar materiais, podem gerar efeitos indiretos positivos na saúde. <b>FATO</b>	Fácil	Cidadania	Condutas e práticas sociais; Pegada ecológica	1



Os autores deste livro gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento recebido na pós-graduação. Agradecemos também à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), ao Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas (NUPEB), ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia (PPGBiotec) e aos laboratórios que apoiaram todo o desenvolvimento desta obra: Laboratório de Biologia e Tecnologia de Microrganismos (LBTM) e Laboratório de Genômica e Interação Bactérias-Ambiente (LGIBA). Por fim, agradecemos ao Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

ISBN: 978-65-86489-46-0

**TC**



9 786586 489460