

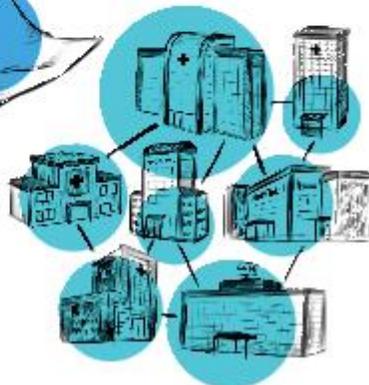
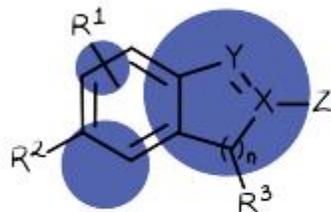
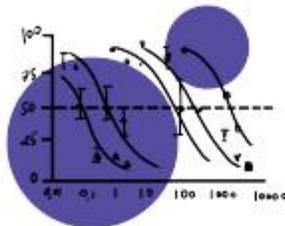
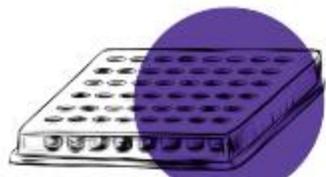
screener

Processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos/medicamentos

Slides por

François Noël, Ph.D.

Geraldo Xexéo, D.Sc.





Agenda

1. APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS
2. APRESENTAÇÃO DO JOGO SCREENER
3. ARTIGO DE REFERÊNCIA A LER ANTES DO JOGO
4. CRONOGRAMA DA DISCIPLINA
5. ESCOLHA DO PROJETO DE MEDICAMENTO



Apresentação dos Alunos



Apresentação do Jogo



deSCobeRta E dEsenvolvimeNto dE fáRmacos

Descrição

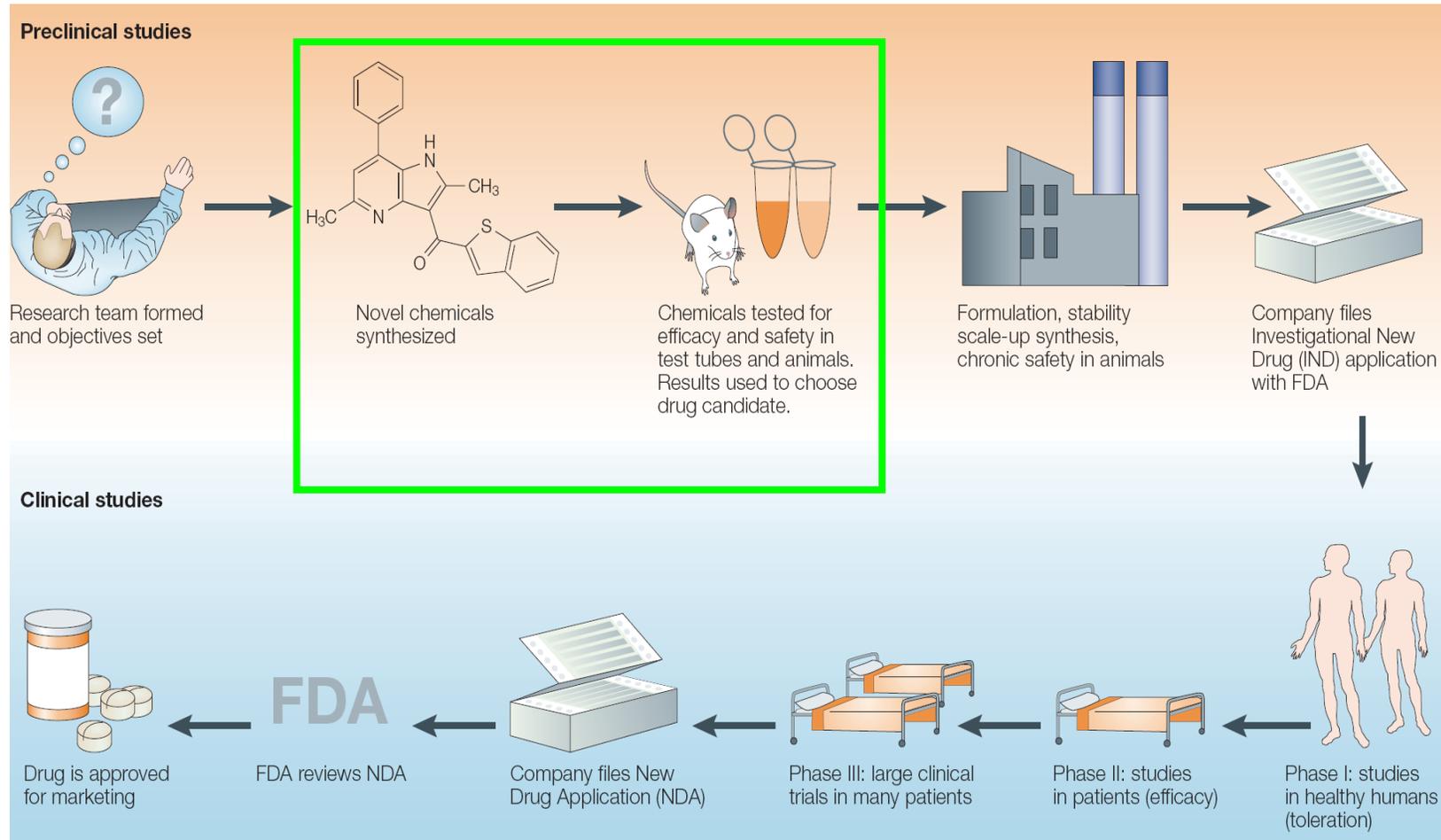
- SCREENER é um **jogo educacional** que mimetiza o processo de **descoberta e desenvolvimento de fármacos** dentro de uma indústria farmacêutica, desde a validação de um alvo até o registro do novo medicamento junto à agência reguladora.
- O jogo foi idealizado para ser jogado com a ajuda de um monitor, auxiliando os seis jogadores (ou equipes).



Objetivo

Propiciar um
aprendizado lúdico e interativo
de um processo que é demorado, de alto
risco e cada vez mais caro

Descoberta & desenvolvimento de fármacos/medicamentos



Lombardino & Lowe-Nature Rev. Drug Discov. 3: 853, 2004

Jogo? - Justificativas

- JOGOS SÉRIOS: FERRAMENTAS EDUCACIONAIS

“Training and simulation game: jogos de simulação que tentam abordar as atividades da vida real com o maior grau de exatidão possível. Normalmente utilizados para a aquisição ou exercício de habilidades” (Edgar Alves, 2013).

Jogos Sérios: Ferramentas Educacionais

Gamification ensures engagement

Education and Information Technologies | Published online: 02 October 2020

Playfulness in the classroom: Gamification favor the learning of pharmacology

Francislaine Aparecida dos Reis Lívero¹  · Gustavo Ratti da Silva²  ·
Eduarda Carolina Amaral¹  · Amanda Nascimento Vasques de Souza³  ·
Irineia Paulina Baretta³  · Maria Elena Martins Diegues⁴  · Edson Arpini⁵  ·
Evellyn Claudia Wietzikoski Lovato⁶ 



PNAS, 111, 8410-8415, 2014

Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics

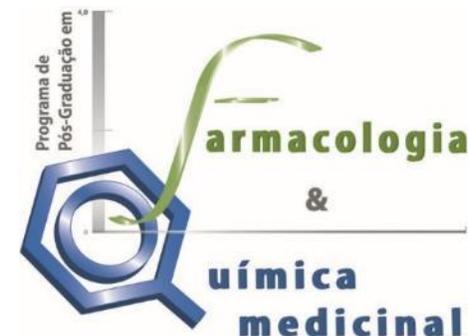
Scott Freeman^{a,1}, Sarah L. Eddy^a, Miles McDonough^a, Michelle K. Smith^b, Nnadozie Okoroafor^a, Hannah Jordt^a, and Mary Pat Wenderoth^a

Equipe multidisciplinar

- Conteúdo teórico
 - **François Noël**, Ph.D., ICB
- Concepção e dinâmica de jogo
 - **Geraldo Xexéo**, D.Sc. LUDES/PESC/COPPE
 - **Eduardo Mangeli**, M.Sc. Inst. Comp.
 - Equipe LUDES
 - Joshua Kritz, M.Sc.
 - Pedro Vítor Marques Nascimento, Estagiário
 - Henrique Vermelho de Toledo, IC-PIBIC
 - Bruno Dantas de Paiva, IC-PIBC
 - Felippi Blanchard, IC-PIBC
- Arte e Design
 - **Aimêe (Sarang) Mothé**, IC-PIBIC, EBA

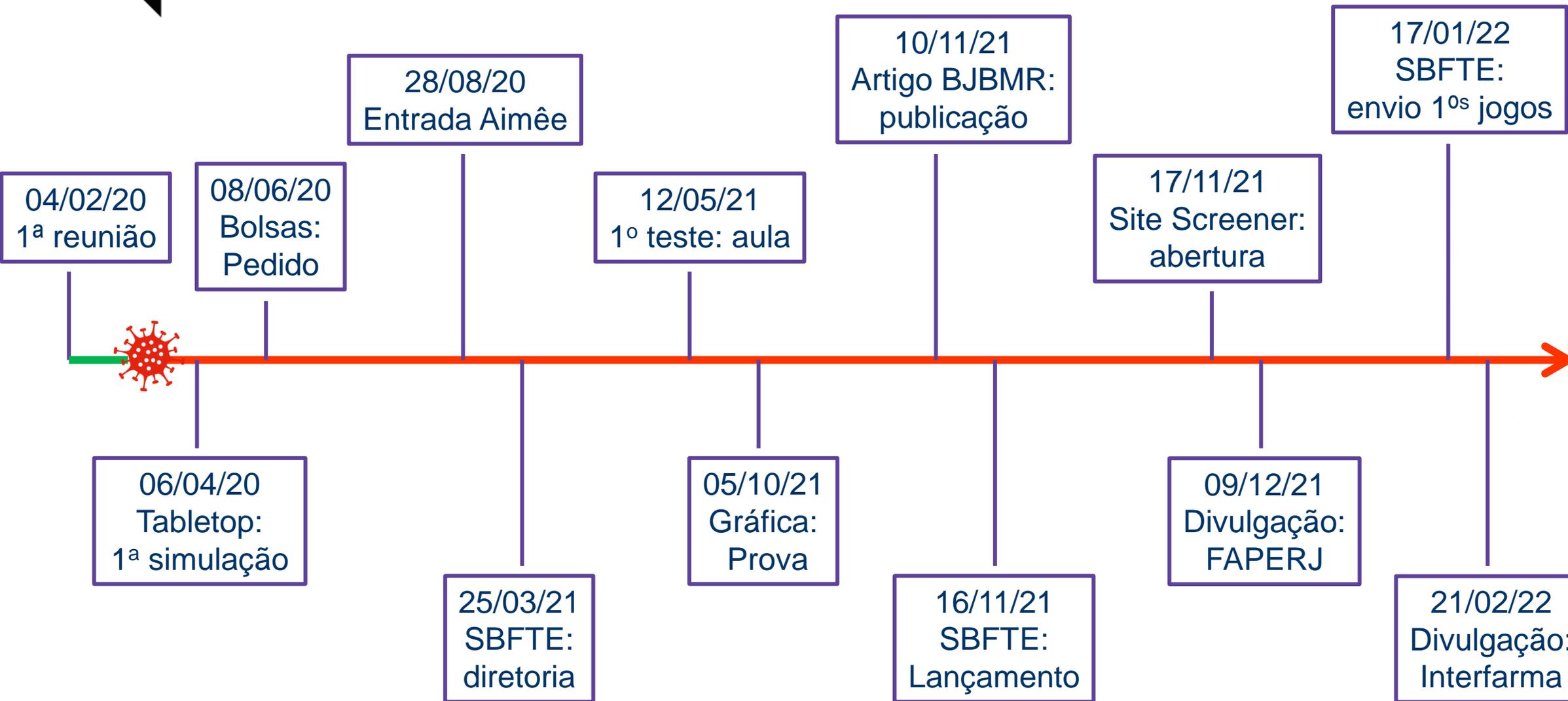


UFRJ



LUDES
Ludologia, Engenharia e Simulação

Timeline





53rd Brazilian Congress of Pharmacology and Experimental Therapeutics

*Pharmacology connecting Islands:
Post-Pandemic challenges and opportunities*

November 16-19, 2021



Entrega ao Presidente da SBFTE
(03/11/2021)

**Education
Initiatives**



SBFTE



Componentes Do Jogo



Componentes Do Jogo

- 1 tabuleiro (grade 5 x 6)
- 1 mapa do processo
- 1 carta de Início
- 2 cartas FDA
- 29 cartas de tarefa
- 58 cartas de Bônus/Revés
- 6 cartas de poder
- Notas de dinheiro
 - 35 notas de 1 (Milhão)
 - 35 notas de 2 (Milhões)
 - 35 notas de 5 (Milhões)
 - 10 notas de 10 (Milhões)
- 6 peões
- 1 dado de 6 faces
- 31 chatons de acrílico
- 1 livro**
- 1 manual de regras**



ISBN: 978-65-00-29402-6

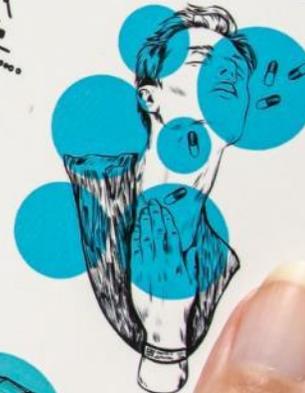
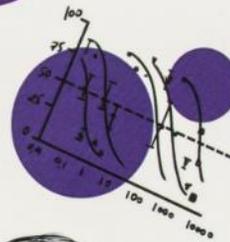
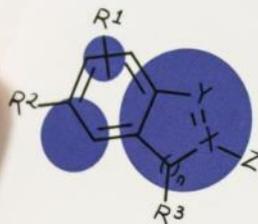
CDL



9 786500 294026

screeper

François Noël
Geraldo Xexéo



Jogo Educacional para o Ensino
do Processo de Descoberta
e Desenvolvimento de Fármacos

Denise P. de Carvalho

(Reitora, UFRJ)

João Batista Calixto

(CIEnP)

“.....jogo de tabuleiro lúdico e muito bem pensado e construído, que permite aos jogadores discutirem todas as etapas de desenvolvimento de medicamentos.....
O jogo define, com muita clareza e com exemplos criativos e relevantes, muitos termos de grande relevância ...”

Carolina N. Spiegel

(IB, UFF)

Marco Aurélio Martins

(FIOCRUZ & SBFTE)

Sumário

Apresentação	9
Autores	15
Agradecimentos	17
Prefácios	19
Dinâmica do jogo	33
Textos das cartas de tarefa	35
Textos das cartas de Bônus/Revés	55
Cartas de Poder	73
Glossário	79
Curiosidades	93
Nome do jogo	95
Nome da moeda	95
Cientistas homenageados nas cédulas	96
Valores das tarefas	100
Histórias reais relacionadas às cartas de poder	103
Instituições Envolvidas	111

Ensaio clínico de fase 1

• Ensaio clínico de fase 1 •



“Os resultados deste estudo com voluntários saudáveis indicam que seu candidato a fármaco é seguro, só apresentando efeitos adversos leves (comuns: 1-10%) e outros moderados, mas incomuns (0,1-1%). Ademais, os dados farmacocinéticos foram condizentes com os experimentos realizados em cães.”

Código QR: Os estudos clínicos de fase 1 são conduzidos em um número pequeno (20-80) de voluntários, geralmente saudáveis. São estudos não controlados, nem cegos, realizados com várias doses e que duram em torno de 4 semanas. O principal objetivo é de fazer uma avaliação preliminar da segurança do novo fármaco no ser humano. O segundo objetivo é de estabelecer o perfil farmacocinético deste novo medicamento no ser humano.

6. Ensaio clínico de fase 2

• Ensaio clínico de fase 2 •



“Seu candidato a fármaco mostrou ser mais eficaz do que o padrão usado como controle, sem apresentar maior probabilidade de efeitos adversos. Após esta prova de conceito de eficácia com pacientes, prosseguir e iniciar logo os estudos de fase 3, assim como os estudos de toxicologia que restam.”

• geração de material de solicitação de um IND

• final e deve estar terminada em tempo suficiente para os ensaios clínicos em humanos. A qualidade da formulação a ser usada deve ser aprovada pelo FDA.

Investigational New Drug Application (IND)

Parabéns, você conseguiu preparar toda a documentação para entregar seu pedido de IND à FDA. A reunião ocorre sem problemas e respostas são fornecidas às suas perguntas. Você pode enviar esta carta, você deve ser capaz de responder às perguntas que realizarem que você tivermos e o monitor julgarem que o candidato a fármaco está adequada no mapa do processo,

Sumário

Apresentação	4
Componentes	5
Explicação dos componentes	6
Objetivos	14
Códigos QR	15
Preparação	16
Regras	18
Dicas	25
Ficha Técnica	27



Explicação dos Componentes

Mapa do Processo

O mapa do processo é peça importante por explicar quais são as 7 etapas que compõem o processo, e para acomodar as 29 tarefas e as 2 cartas da FDA a cada vez utilizadas por um jogador, indicando o processo.

Tabuleiro

O tabuleiro (grade 5x6) serve para acomodar na mesa as 29 cartas de tarefa e a carta de início (+ 2 cartas FDA) e define o espaço do jogo.



Desafios

Quando um jogador compra uma carta de tarefa, caso ela possua uma ou mais palavras grifadas, indicando que este é um termo técnico constando do glossário, qualquer jogador pode desafiar o jogador que está comprando a carta, obrigando-o a tentar definir o termo.

O desafio só pode ser feito uma única vez para cada pessoa (se uma equipe for composta de mais de uma pessoa, cada participante poderá ser desafiado uma vez).

Se o desafiado conseguir explicar de forma satisfatória aos olhos do grupo, baseado nas explicações acessíveis através do código QR, ele receberá do banco um valor de 3\$.

Caso ele não consiga explicar de forma satisfatória, ele deverá pagar 3\$ ao banco. Se não puder pagar, fica uma vez sem jogar.

Dicas

Sugestões para ajudar na consolidação do conhecimento

- O jogador que comprar a última carta de tarefa de uma etapa, deve tecer uns comentários sobre o que foi realizado nesta etapa (por exemplo, lendo o nome da etapa e os títulos das cartas acumuladas ao logo da etapa vencida, depositadas no mapa do processo).
- No final do jogo, após ter pego a carta NDA-FDA, cada jogador tem que mencionar em que seu projeto de medicamento (registro adicional) teria de diferir em relação às tarefas que foram cumpridas para registro na FDA).

Dicas para salvar a situação do jogo ao final de uma partida e facilitar a reposição no dia da próxima partida:

1. Interrompa o jogo no final de um turno.
2. Tire uma foto do tabuleiro com os peões.

Dinâmica Do Jogo

1. Aspectos Gerais

Cada jogador representa uma empresa ou equipe em busca de registro de um novo medicamento. Para isto é necessário cumprir todas as **29 tarefas** de cada uma das **sete etapas** que fazem parte do processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos, detalhadas no **MAPA DO PROCESSO**.



Dinâmica Do Jogo

1. Aspectos Gerais

- Apesar de competir, todos colaboram para colecionar um **único conjunto de cartas de tarefa**.
- Os jogadores devem **achar e comprar as cartas de tarefa em sua ordem exata**. Isto significa que a primeira carta a ser coletada é a 1A, a segunda a 1B, até a última carta (FDA-NDA)
- Ganhará o jogador que coletar **mais cartas**.
- Em caso de empate, ganhará o jogador que tiver **mais dinheiro**.



Dinâmica Do Jogo

2. Detalhamento

NO INÍCIO DO JOGO

- Cada jogador declara o **tipo de medicamento que quer desenvolver**, por exemplo:
 - *um comprimido de liberação imediata contendo um antagonista de receptores D3 da dopamina para tratamento da esquizofrenia;*
 - *uma pomada contendo um fármaco antiparasitário, sem alvo molecular predefinido, para tratamento de Leishmaniose cutânea.*
- Estas características poderão eventualmente direcionar uma resposta do jogador ou um desfecho de alguma carta de Bônus/Revés

Dinâmica Do Jogo

2. Detalhamento

NO INÍCIO DO JOGO

Cada jogador recebe uma **carta de poder** assim como **notas de dinheiro** para comprar as cartas de tarefas e pagar multas por eventuais reveses.

6 CARTAS DE PODER



Advocacia-patentes

Você possui na sua equipe um advogado muito experiente em assuntos de patentes e conhecedor dos ritos do FDA.

Poder: Esta carta permite que você atrase um concorrente na hora dele submeter um pedido ao FDA (IND ou NDA), o fazendo perder uma rodada.



Cientista excepcional

Você possui na sua equipe um cientista muito famoso na área do projeto, lhe ajudando a resolver problemas espinhosos.

Poder: Esta carta permite que você troque uma carta de Revés por uma de Bônus.



Marketing

Você possui na sua equipe um departamento de marketing muito competente e com grande acesso às mídias.

Poder: Esta carta permite que você dobre o valor que porventura receberá de uma carta de bônus.



Investidor parceiro

Você possui um investidor externo parceiro de longa data e disposto a aportar dinheiro a qualquer momento.

Poder: Esta carta permite que você pegue uma carta tarefa com 50% de desconto.



Espionagem industrial

Você possui na sua equipe um especialista em proteção de rede, o tornando imune à espionagem industrial (hacker).

Poder: Esta carta o torna imune a um revés.

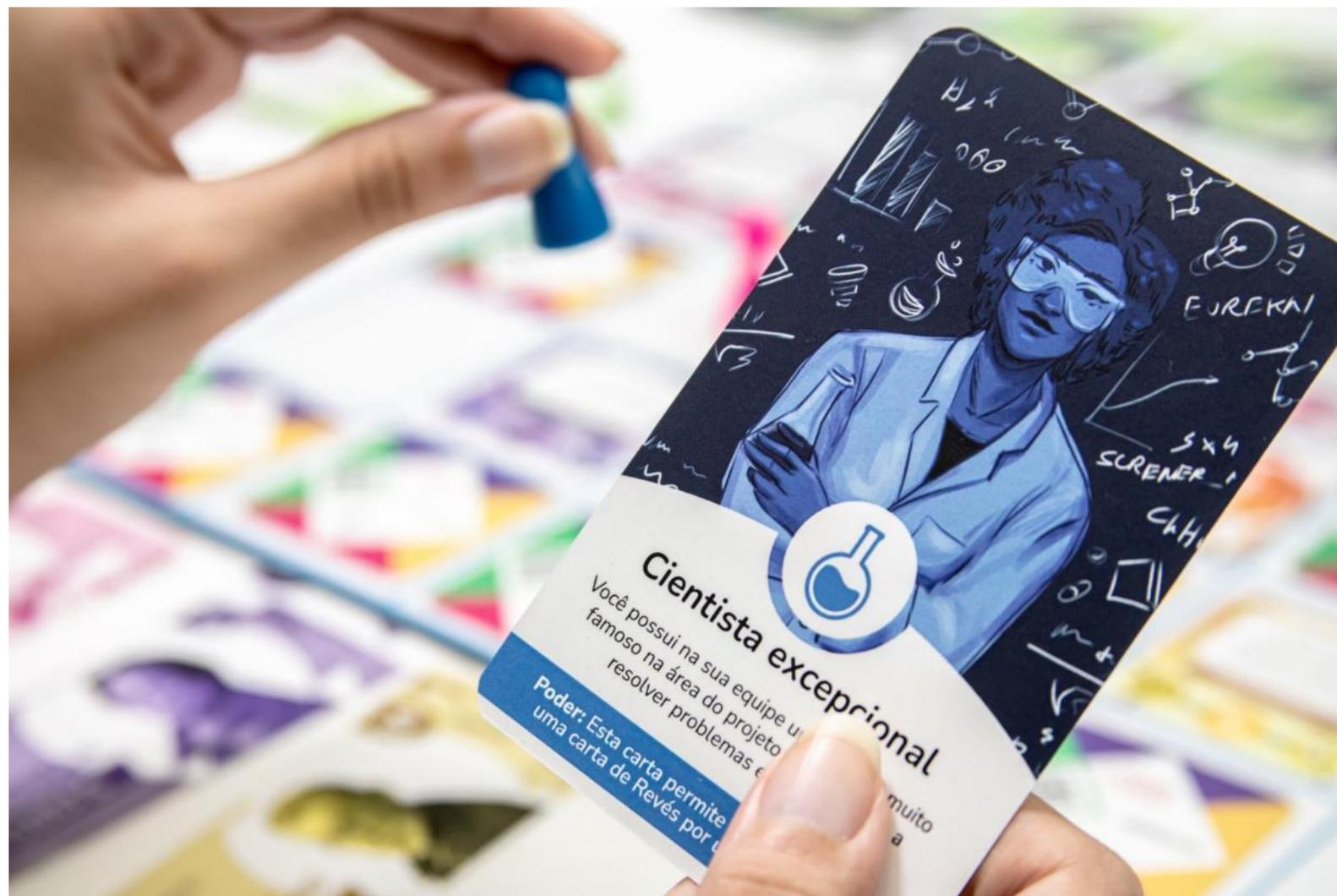


Rede de contatos

Você possui uma rede de empresas parceiras permitindo rápida terceirização de tarefas.

Poder: Esta carta permite que você jogue duas vezes na mesma rodada, por uma vez.

**Cada
jogador
poderá usar
sua carta de
poder
uma única
vez.**

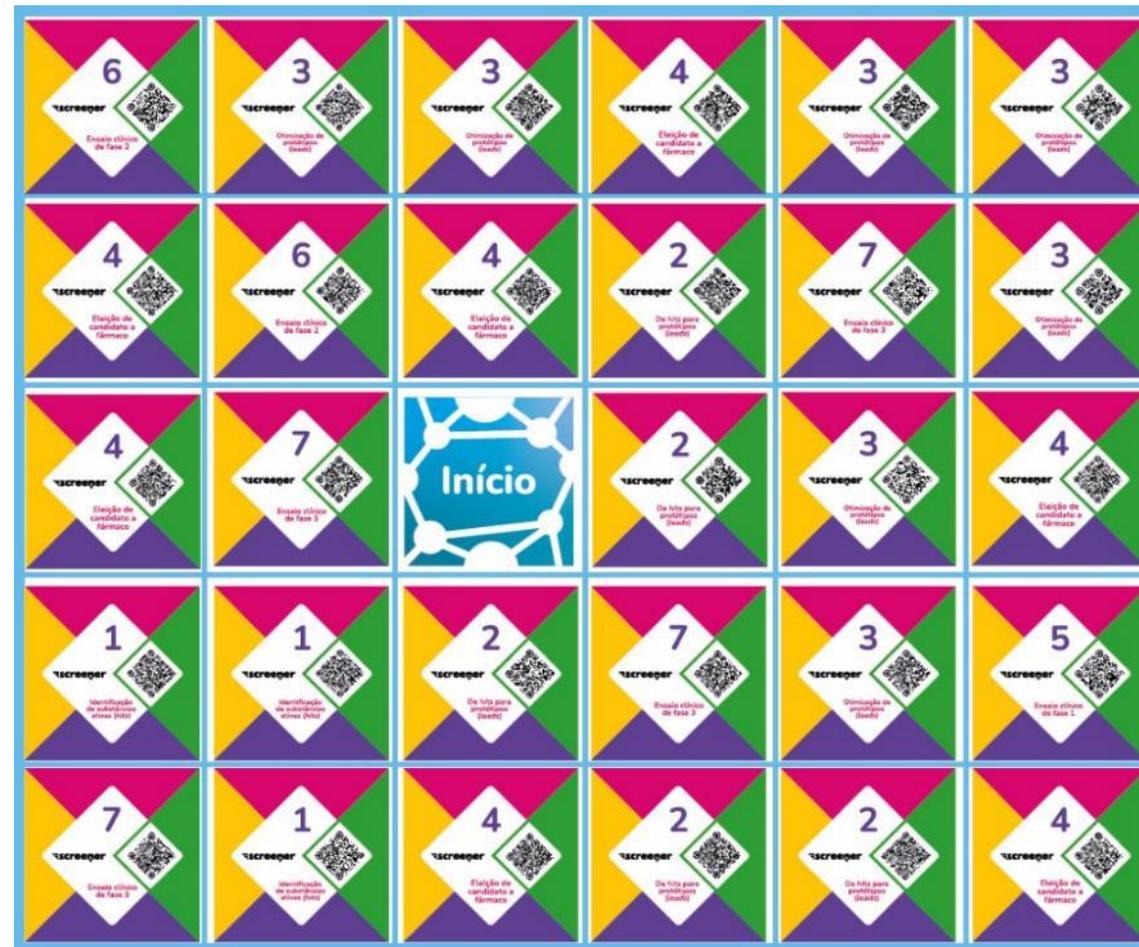


Notas De Dinheiro (ISBEF)



Preparação do Jogo

1. Embaralhar as cartas de tarefa;
2. Distribuir todas essas cartas em uma **grade 5x6**, com o verso para cima;
3. Essas cartas formam o **espaço do jogo**: cada carta é uma casa por onde as peças vão se movimentar;
4. As **cartas FDA** ficam debaixo da carta de início
5. Colocar o **mapa do processo** sobre a mesa;



Preparação do Jogo

- Colocar as **cartas de Bônus/Revés** sobre a mesa organizadas em sete pilhas conforme numeração;
- Distribuir para cada jogador um conjunto inicial de **notas**:
 - 5 notas de 1\$ e 2\$, 3 notas de 5\$ e uma de 10\$;
- Os 6 peões são colocados sobre a carta de início;



Iniciando o Jogo



O JOGADOR LANÇA SEU DADO:

Se for um número de 1 a 5, deve andar com seu peão, contando um passo para cada carta/posição vazia no grid.

Se parar em um espaço vazio do grid, ou se parar em uma carta que não é da **etapa atual**, o jogador finaliza seu turno passando a vez ao próximo jogador.





Regras de movimento

1. O jogador só pode se mover na horizontal e na vertical;
2. Não é permitido se mover na diagonal;
3. O jogador pode passar por uma casa ocupada;
4. O jogador não pode parar em uma casa já ocupada;
5. O jogador não precisa realizar todos os movimentos adquiridos com a rolagem do dado. Ele pode parar seu movimento sem ter usado todos os pontos de movimento.

Se parar em uma carta fechada da etapa atual, deve abri-la:

- Se estiver em uma carta aberta da etapa atual, o jogador pode comprar a carta se for a carta da vez

- Se não for a carta da tarefa da vez, o jogador recebe o dinheiro relativo ao valor da carta.

Ao comprar uma carta, o jogador deve discuti-la com o grupo de jogadores, com ou sem a participação do moderador.

- Nesse momento é feito o aprendizado e pode ser usado o código QR



As 29 CARTAS DE TAREFA a serem compradas são categorizadas em quatro grandes áreas:



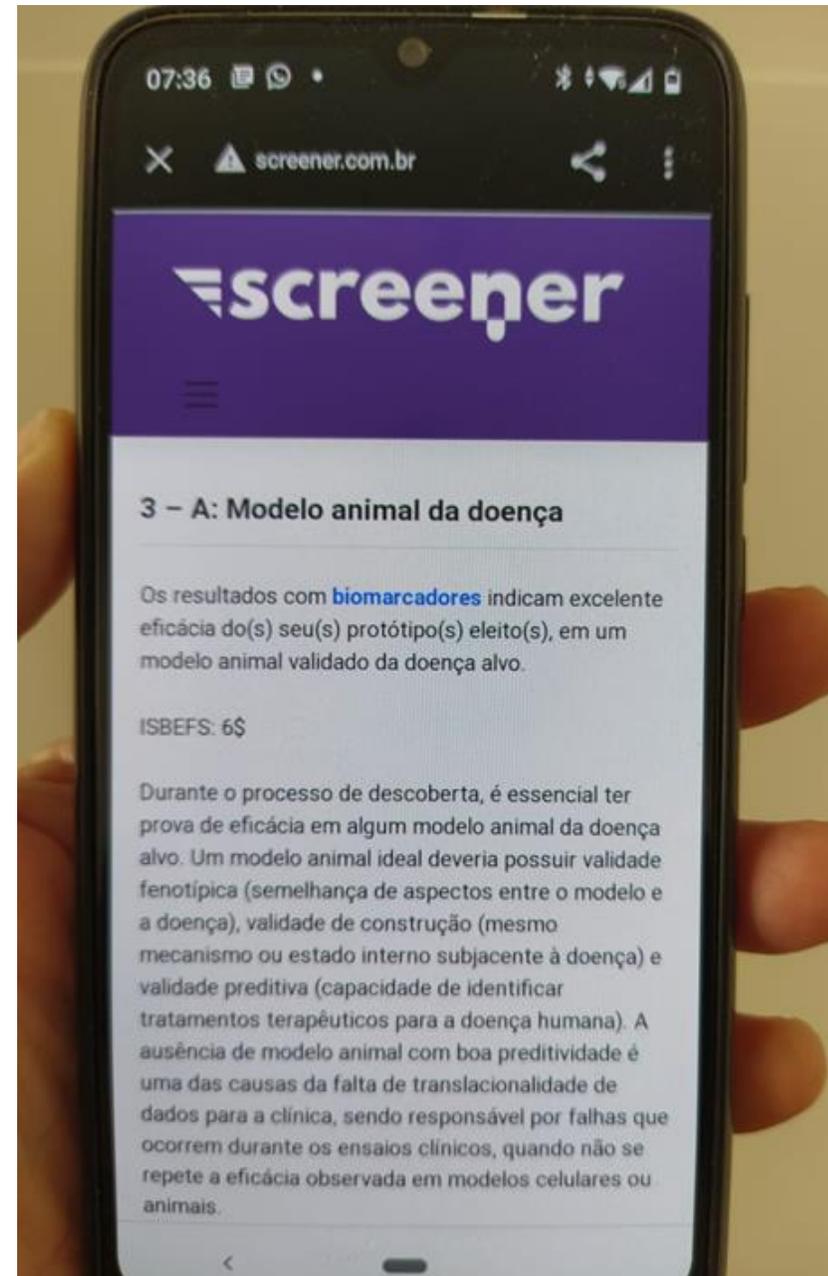
frente (aberta)

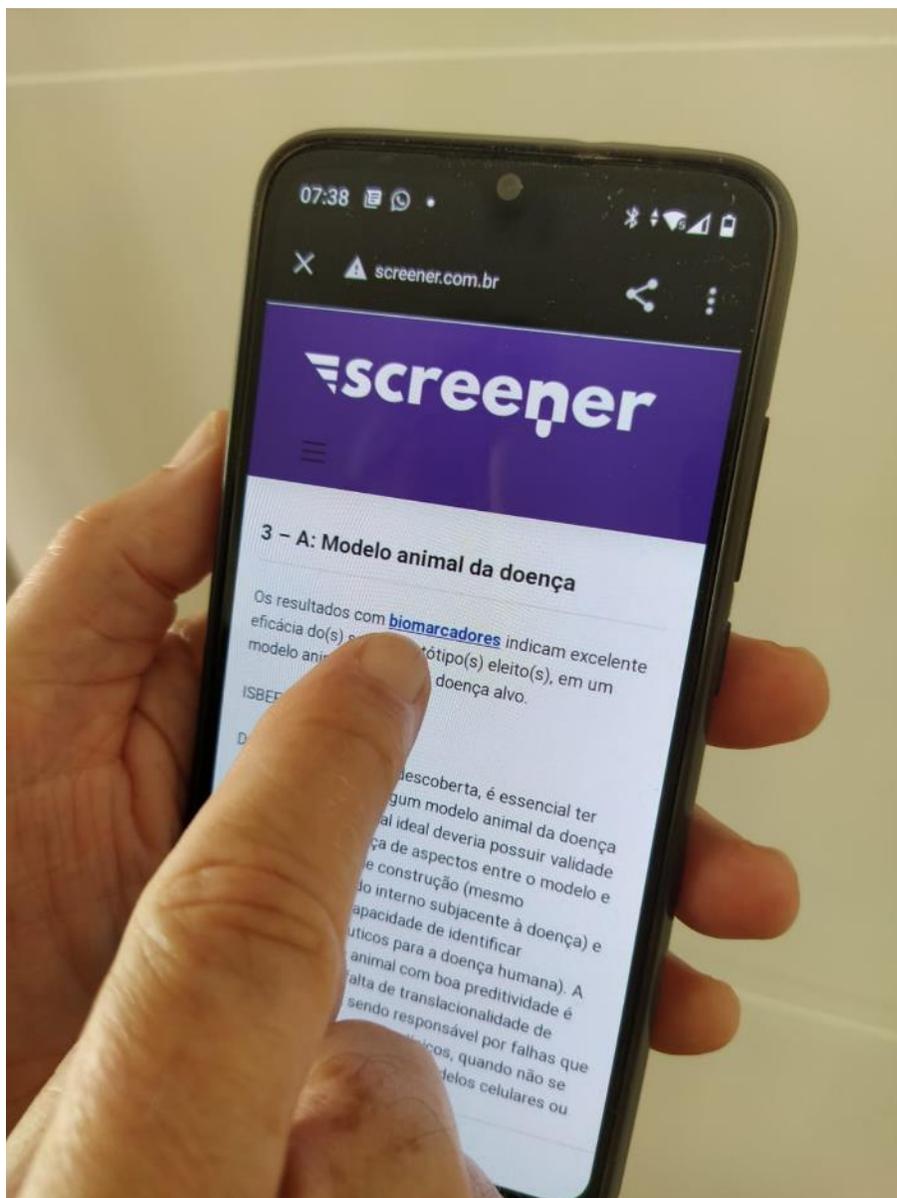
Todas as cartas apresentam um código QR



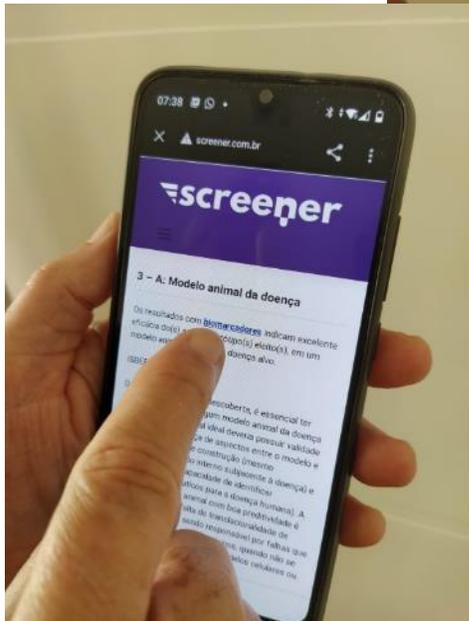
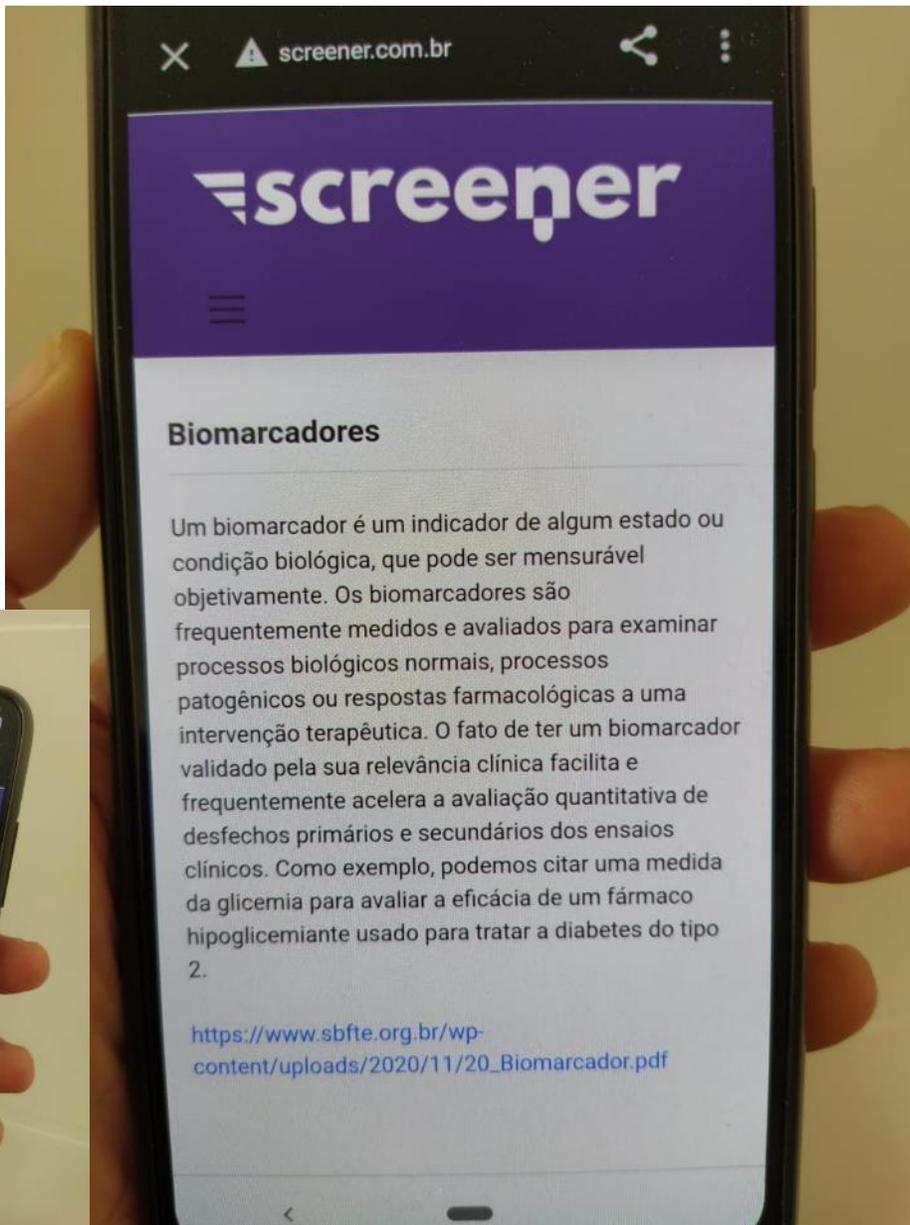
verso (fechada)

Os **códigos QR** permitem o **acesso a textos explicativos**



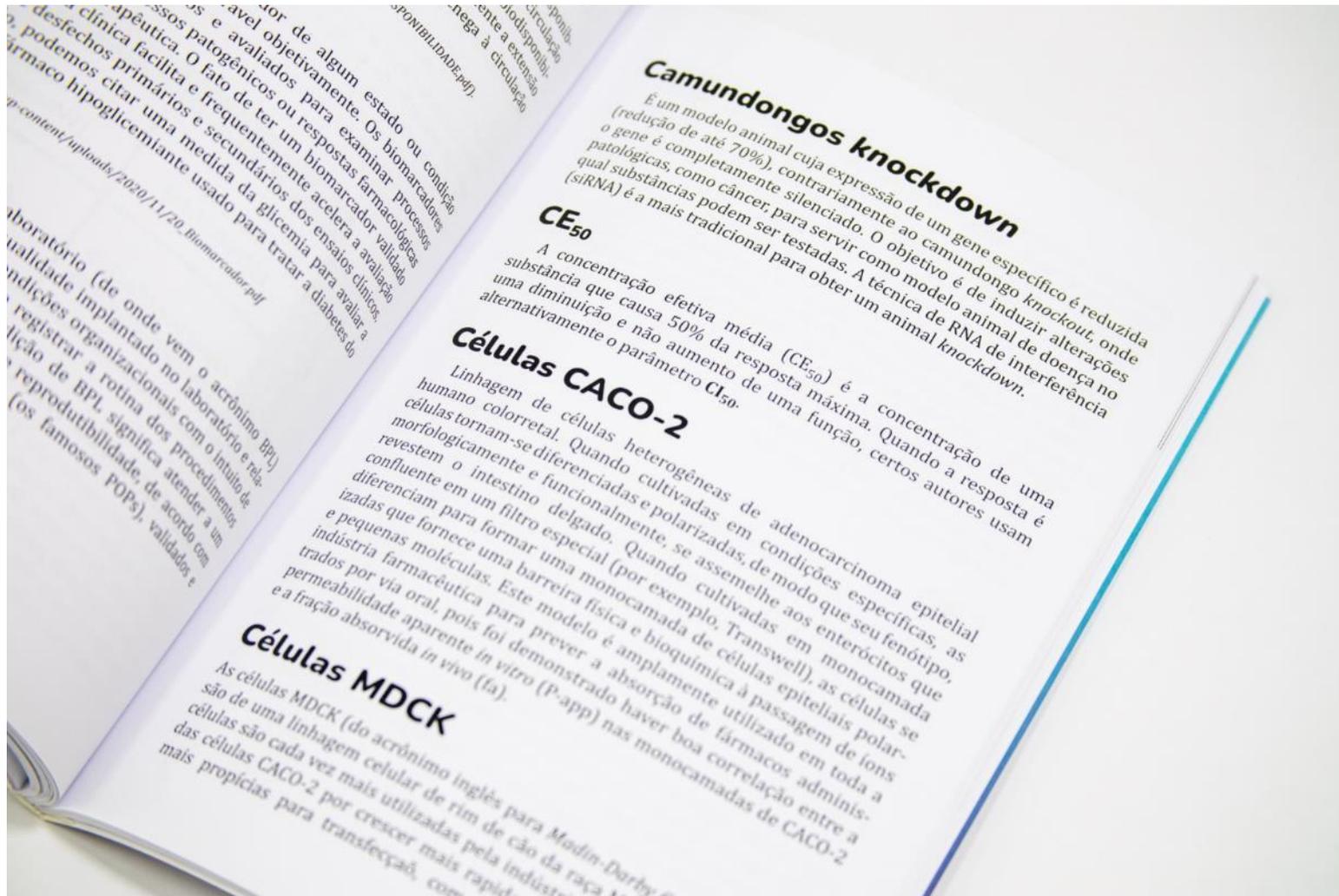


As palavras em **negrito/azul (36)** são **termos técnicos** cuja **descrição é acessível por toque na tela do celular ou no glossário do livro.**



As palavras em **negrito/azul (36)** são **termos técnicos** cuja **descrição é acessível por toque na tela do celular ou no glossário do livro.**

Termos Técnicos: Também No Glossário (Livro)



Desafio!

Antes do uso do código QR, pode ser feito um

DESAFIO

- Um jogador pode ser desafiado a explicar um dos **36 termos técnicos**.
- **Se o desafiado conseguir explicar** de forma satisfatória aos olhos do grupo, baseado nas explicações encontradas através do código QR, ele **receberá do banco um valor de 3\$**.
- **Caso ele não consiga explicar** de forma satisfatória, ele **deverá pagar 3\$ ao banco**. Se não puder pagar, fica uma vez sem jogar.

Tirou 6 no dado!



- Se o **valor do dado for 6**, o jogador deve pegar uma carta de Bônus/Revés e atender ao que está escrito nela e depois passar a vez ao próximo jogador
- 58 cartas de Bônus ou Revés: 37 R; 19 B e 2 neutros



As cartas apresentam um **código QR** que permite acesso a textos explicativos



Dicas

Sugestões para ajudar na consolidação do conhecimento

- O jogador que comprar a última carta de tarefa de uma etapa, deve tecer uns comentários sobre o que foi realizado nesta etapa (por exemplo, lendo o nome da etapa e os títulos das cartas acumuladas ao longo da etapa vencida, depositadas no mapa do processo).

Fim da Etapa 4 → FDA-IND

- Quando a última tarefa da etapa 4 tiver sido comprada por um jogador, a carta a ser buscada em seguida é a carta **FDA-IND**



Fim da Etapa 7 → NDA

- No fim do jogo, a última carta a ser buscada é a carta **FDA-NDA**



FDA - New Drug Application (NDA)

Parabéns, você conseguiu aprontar toda a documentação para entregar seu pedido de NDA à FDA. Você conseguiu finalizar o dossiê com toda a documentação necessária para justificar seu pedido de registro de medicamento novo (NDA).



Dicas

Sugestões para ajudar na consolidação do conhecimento

- No final do jogo, após ter pego a carta NDA-FDA, cada jogador tem que mencionar em que seu projeto de medicamento (regra adicional) teria de diferente em relação às tarefas que foram cumpridas para registro na FDA).



Artigo de Referência

- Ler antes do jogo

Nat Rev Drug Discov. 2(7):542-553, 2003.

MAKING BETTER DRUGS: DECISION GATES IN NON-CLINICAL DRUG DEVELOPMENT

*J. Fred Pritchard**, *Malle Jurima-Romet‡*, *Mark L. J. Reimer‡*, *Elisabeth Mortimer§*,
Brenda Rolfe‡ and *Mitchell N. Cayen||*

Artigo do Screener

Brazilian Journal of Medical and Biological Research (2021) 54(12): e11786, <https://doi.org/10.1590/1414-431X2021e11786>

ISSN 1414-431X

Research Article



1/6

SCREENER, an educational game for teaching the Drug Discovery and Development process

F. Noël^{1,2,3}, G. Xexéo^{4,5}, E. Mangeli^{4,6}, A. Mothé^{1,4,7}, P. Marques^{4,6}, J. Kritz⁴,
F. Blanchard^{1,4,8}, H. Vermelho^{4,6}, and B. de Paiva^{1,4,8}

¹Laboratório de Farmacologia Bioquímica e Molecular, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Farmacologia e Química Medicinal, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Fármacos e Medicamentos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁴Laboratório de Ludologia, Engenharia e Simulação, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁵Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁶Instituto de Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁷Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁸Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil



Cronograma Da Disciplina



Escolha Do Projeto De Medicamento

EQUIPE	PEÃO	NOME 1	NOME 2	PROJETO
				Doença/Via/Formulação/Alvo
1	Branco			
2	Verde			
3	Amarelo			
4	Rosa			
5	Vermelho			
6	Azul			



Acesso

SITE: <http://screener.com.br>

Acesso a todos os materiais

**Versão preto-branco e colorida para
baixar: **Print-&-Play****