



Aneuploidias

Livro-jogo para o Ensino de Genética

Grazieli Cristina Ramiro

Daniel Aparecido Marassatti

Renato Massaharu Hassunuma

Patrícia Carvalho Garcia

Michele Janegitz Acorci-Valério

Marjorie de Assis Golim

Sandra Heloísa Nunes Messias

Aneuploidias

Livro-jogo para o Ensino de Genética

Grazieli Cristina Ramiro

Aluna de Graduação do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Daniel Aparecido Marassatti

Aluno de Graduação do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Renato Massaharu Hassunuma

Professor Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Patrícia Carvalho Garcia

Coordenadora Auxiliar do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Prof.ª Dr.ª Michele Janegitz Acorci-Valério

Professora Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Prof.ª Dr.ª Marjorie de Assis Golim

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP
Campus Botucatu

Sandra Heloísa Nunes Messias

Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP

1ª Edição / 2022
Bauru, SP

canal6 editora

© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial

BIOMÉDICA KELLY COLUSSI PINHEIRO PRECIPITO

Especialista em Reprodução Humana Assistida pela Associação Instituto Sapiientiae

PROF.^A DR.^A DANIELA PEREIRA CATANZARO

Doutora em Ciências, área de concentração: Biologia Oral pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) - Universidade de São Paulo (USP)

Capa e Design

Renato Massaharu Hassunuma

Crédito da figura da capa, contracapa e páginas capitulares

Fonte: modificada de: National Human Genome Research Institute. National Institutes of Health. File:NHGRI human male karyotype.png [Internet]. 2012

Mar 01 [acesso 2021 set 24]. Disponível em:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NHGRI_human_male_karyotype.png.

Figura registrada em domínio público.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

A911
1.ed. Aneuploidias : livro-jogo para o ensino de Genética [livro eletrônico] /
Graziele Cristina Ramiro... [et al]. – 1ª ed. – Bauru: Canal 6, 2022.
PDF.

Outros autores : Daniel Aparecido Marassatti, Renato Massaharu
Hassunuma, Patrícia Carvalho Garcia, Michele Janegitz Acorci-Valério,
Marjorie de Assis Golim, Sandra Heloísa Nunes Messias.

Bibliografia.

ISBN : 978-65-86030-98-3

1. Anomalias cromossômicas. 2. Genética – Estudo e ensino. 3. Jogos
educativos. I. Ramiro, Grazielle Cristina. II. Marassatti, Daniel Aparecido.
III. Hassunuma, Renato Massaharu. IV. Garcia, Patrícia Carvalho.
V. Acorci-Valério, Michele Janegitz. VI. Golim, Marjorie de Assis.
VII. Messias, Sandra Heloísa Nunes.

02-2022/77

CDD 576.507

Índice para catálogo sistemático:

1. Genética : Estudo e ensino : Ciências biológicas 576.507

Bibliotecária : Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos a **Prof. Aziz Kalaf Filho**, Diretor da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru e **Prof. Dr. Paschoal Laércio Armonia**, Diretor do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista – UNIP, pelo apoio fornecido ao **Curso de Biomedicina da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru** no desenvolvimento de eventos, publicações e projetos de extensão.

Agradecemos a **Biomédica Kelly Colussi Pinheiro Precipito** e a **Prof.^a Dr.^a Daniela Pereira Catanzaro**, por suas valiosas considerações neste livro.

Grazieli Cristina Ramiro
Daniel Aparecido Marassatti
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia
Prof.^a Dr.^a Michele Janegitz Acorci-Valério
Prof.^a Dr.^a Marjorie de Assis Golim
Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias

Apresentação

Este livro foi concebido como uma ferramenta pedagógica de apoio para as áreas de Genética Humana, Patologia e Citologia, sendo uma continuação do livro Aneuploidias: alterações cromossômicas numéricas, também publicado pela Canal 6 Editora.

Por meio da investigação de exames de cariotipagem, propomos um jogo para o diagnóstico das aneuploidias mais frequentes em humanos.

Esperamos que por meio de algumas breves partidas, os participantes, especialmente alunos de diferentes níveis de ensino, possam se divertir memorizando informações importantes sobre as principais alterações cromossômicas numéricas.

Sugerimos que professores possam também aproveitar a atividade proposta como uma forma diferente, motivadora e inspiradora de ensinar em sala de aula.

Por fim, este livro é uma produção científica do **GP15 - Grupo de Pesquisa em Informática em Saúde**. Para mais informações sobre esta publicação e outras do GP15, acesse o Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes/CNPq, disponível no link: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5285181734512763>.

*Grazieli Cristina Ramiro
Daniel Aparecido Marassatti
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia
Prof.^a Dr.^a Michele Janegitz Acorci-Valério
Prof.^a Dr.^a Marjorie de Assis Golim
Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias*

Sumário

1. Regras do jogo	08
2. Material do jogo	09

The background of the entire page is a dark, almost black, field filled with numerous light blue, glowing chromosomes. These chromosomes are arranged in a somewhat chaotic but recognizable pattern, showing various sizes and shapes, some appearing as single strands and others as pairs. The lighting is soft, giving the chromosomes a slightly ethereal and scientific appearance.

Aneuploidias

Livro-jogo para o Ensino de Genética

1. Regras do jogo

Sugere-se que a partida seja realizada com dois jogadores:
um desafiante e outro desafiado.

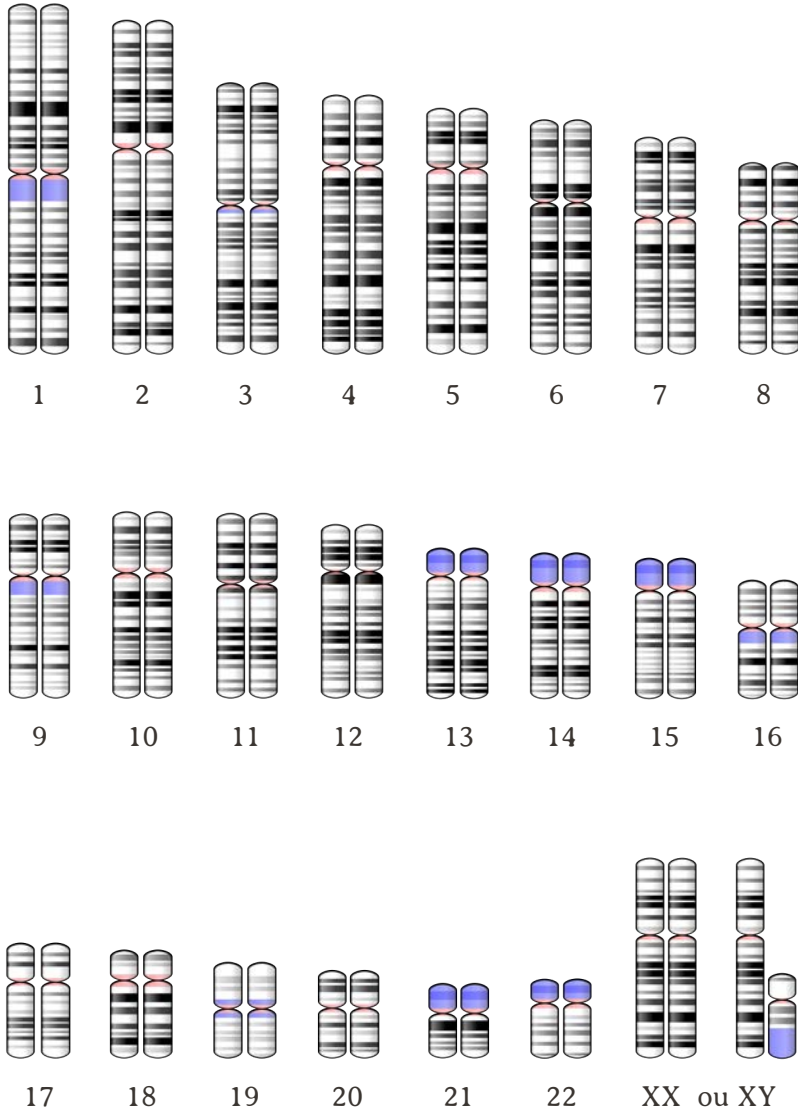
O objetivo deste jogo é que o jogador desafiado consiga organizar um cariótipo escolhido pelo desafiante e determinar se o mesmo é de um indivíduo normal ou com aneuploidia.

1. Inicialmente o jogador desafiador deve preparar o baralho. Ele deve escolher o cariótipo de um homem ou mulher normal ou de um indivíduo do sexo masculino ou feminino com aneuploidia. Após o desafiador escolher o cariótipo, o mesmo deve selecionar as cartas com os cromossomos do cariótipo escolhido.
2. A seguir, o jogador desafiador entrega para o jogador desafiado as cartas embaralhadas do cariótipo escolhido (com as imagens dos cromossomos para cima) e a ficha de consulta.
3. O jogador desafiado deve organizar as cartas dos cromossomos (sem observar o verso das mesmas) com ajuda da ficha de consulta que contém o ideograma de um indivíduo normal.
4. Após organizar o ideograma, o jogador desafiado deve tentar determinar se o cariótipo é de um indivíduo do sexo masculino ou feminino e também se pertence a uma pessoa normal ou com aneuploidia (caso tenha alguma alteração cromossômica numérica, o jogador desafiado deve indicar qual foi a aneuploidia encontrada).
5. Após o desafiado fazer seu palpite, as cartas dos cromossomos devem ser viradas para conferência. Caso o jogador desafiado acerte o cariótipo escolhido pelo jogador desafiante em menos de 5 minutos, ele vence o jogo. O desafiado perde o jogo, caso erre o cariótipo escolhido ou não consiga terminar em 5 minutos.

2. Material do jogo

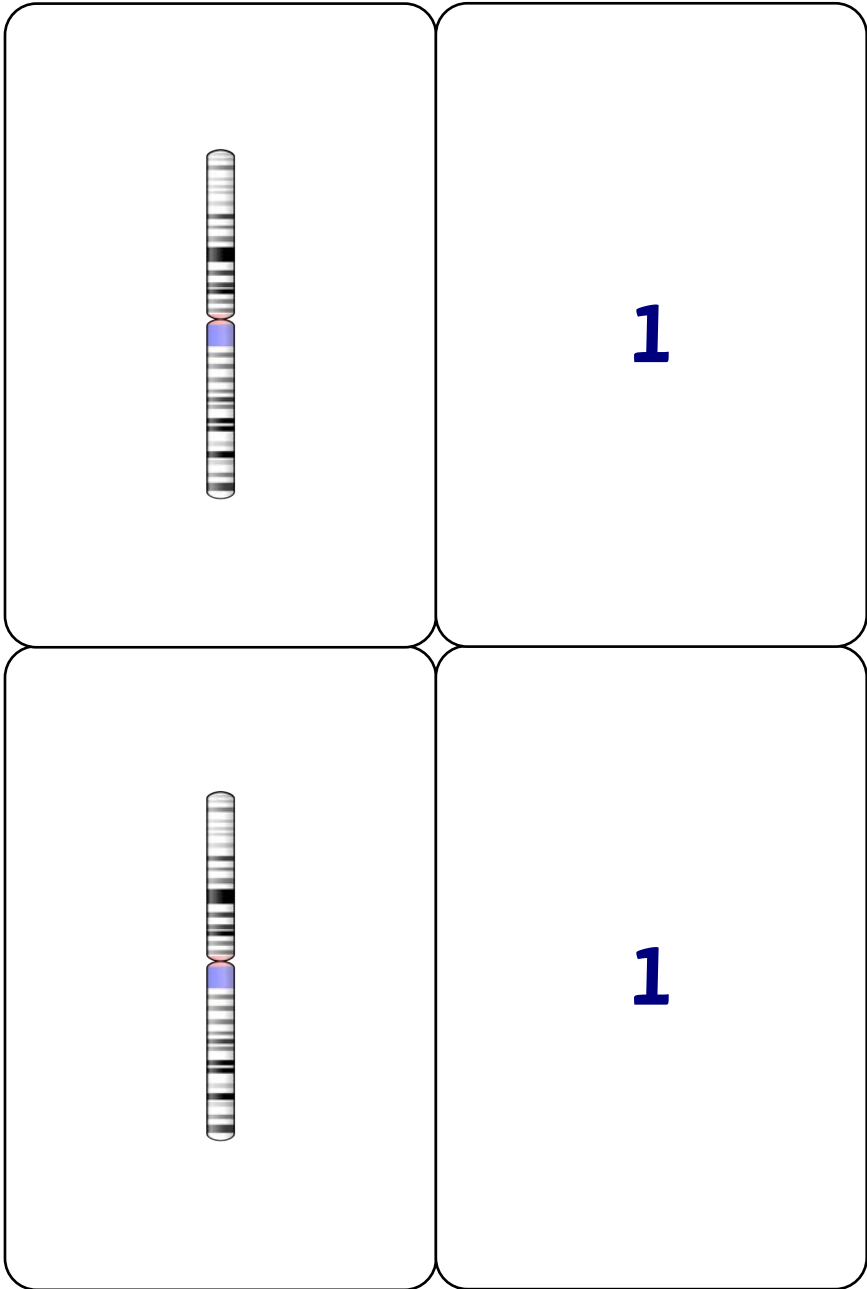
O material do jogo é formado por **1 ficha de consulta** (a frente da mesma está reproduzida na página 10 e o verso na página 11) e **52 cartas de baralho com a representação de cromossomos** (que estão reproduzidas nas páginas 12 a 37, sendo que as imagens do lado esquerdo correspondem às frentes da carta as figuras do lado direito correspondem aos versos das cartas).

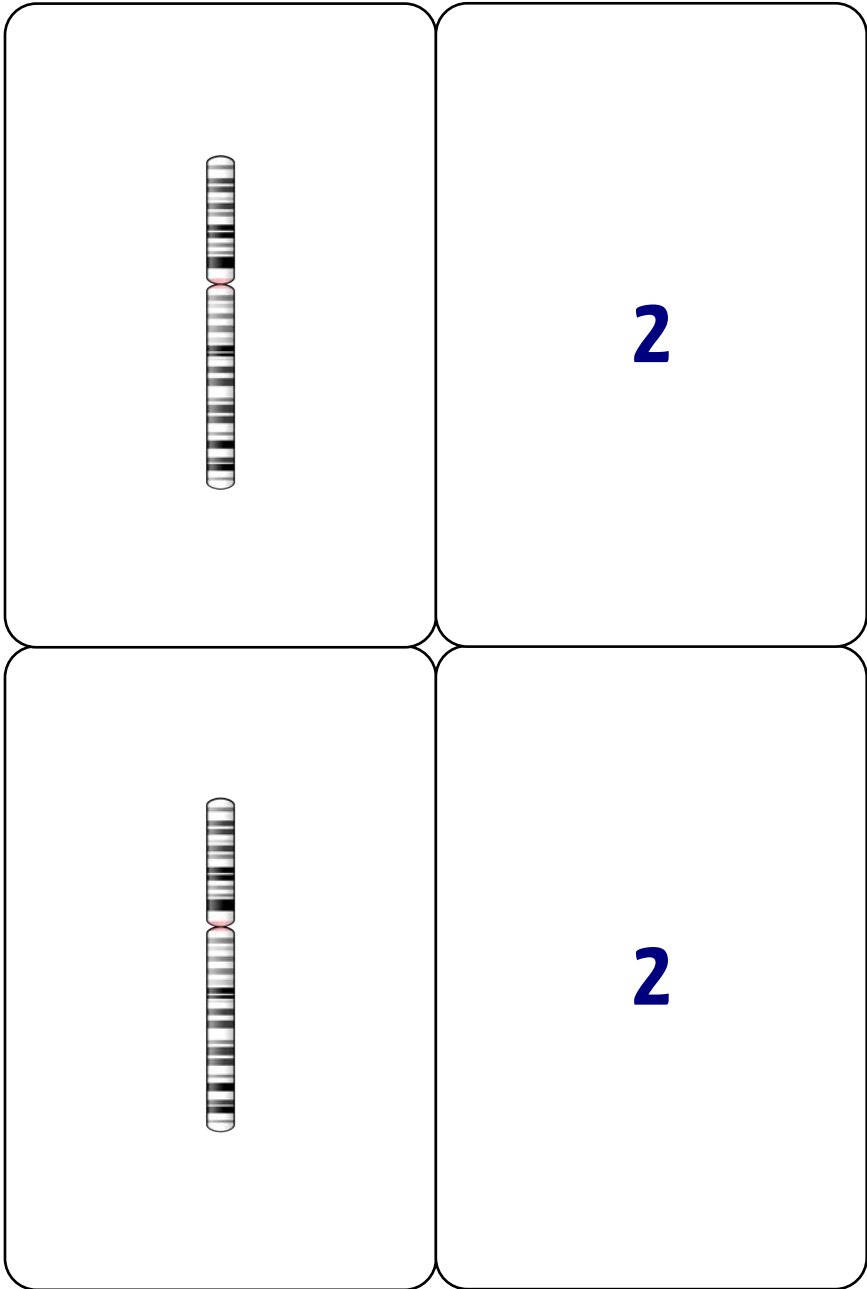
Ideograma normal

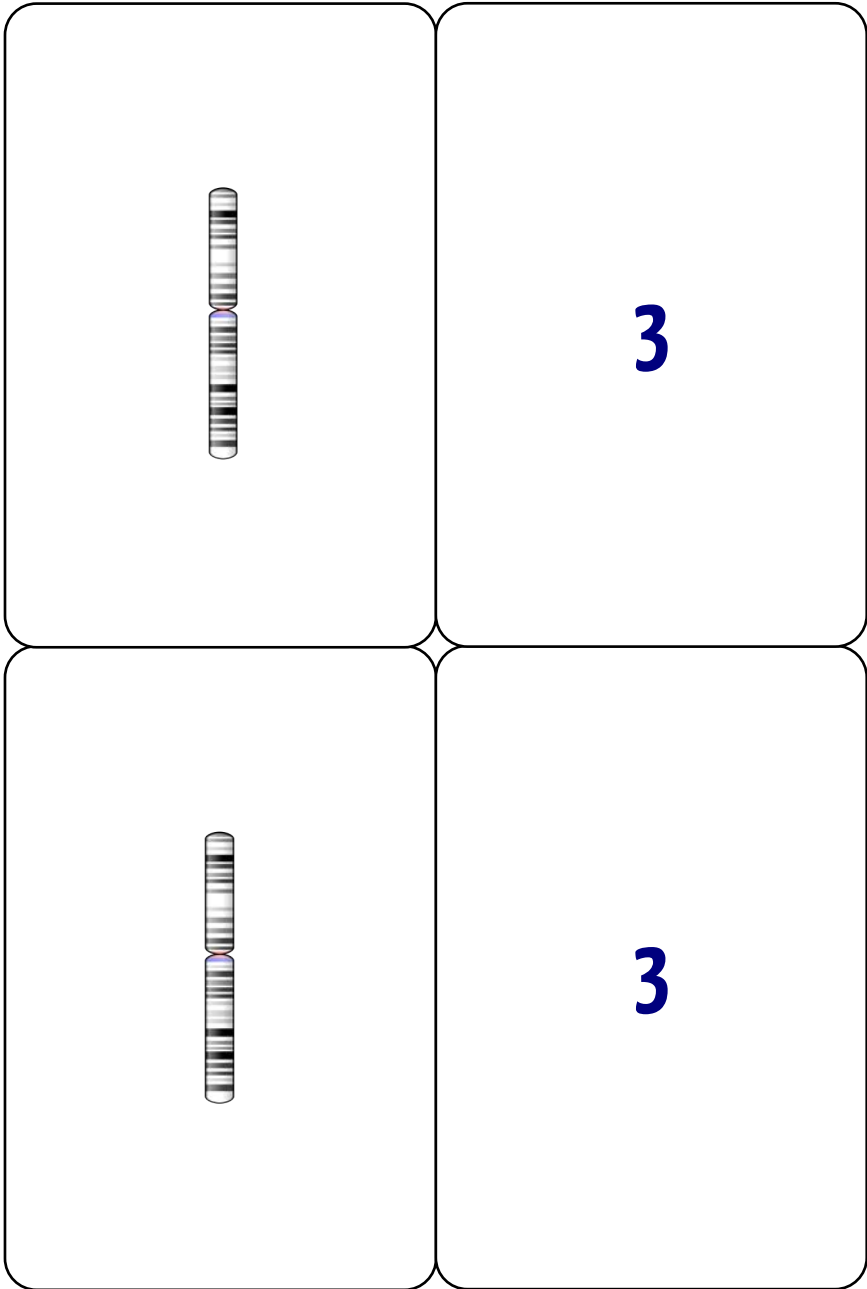


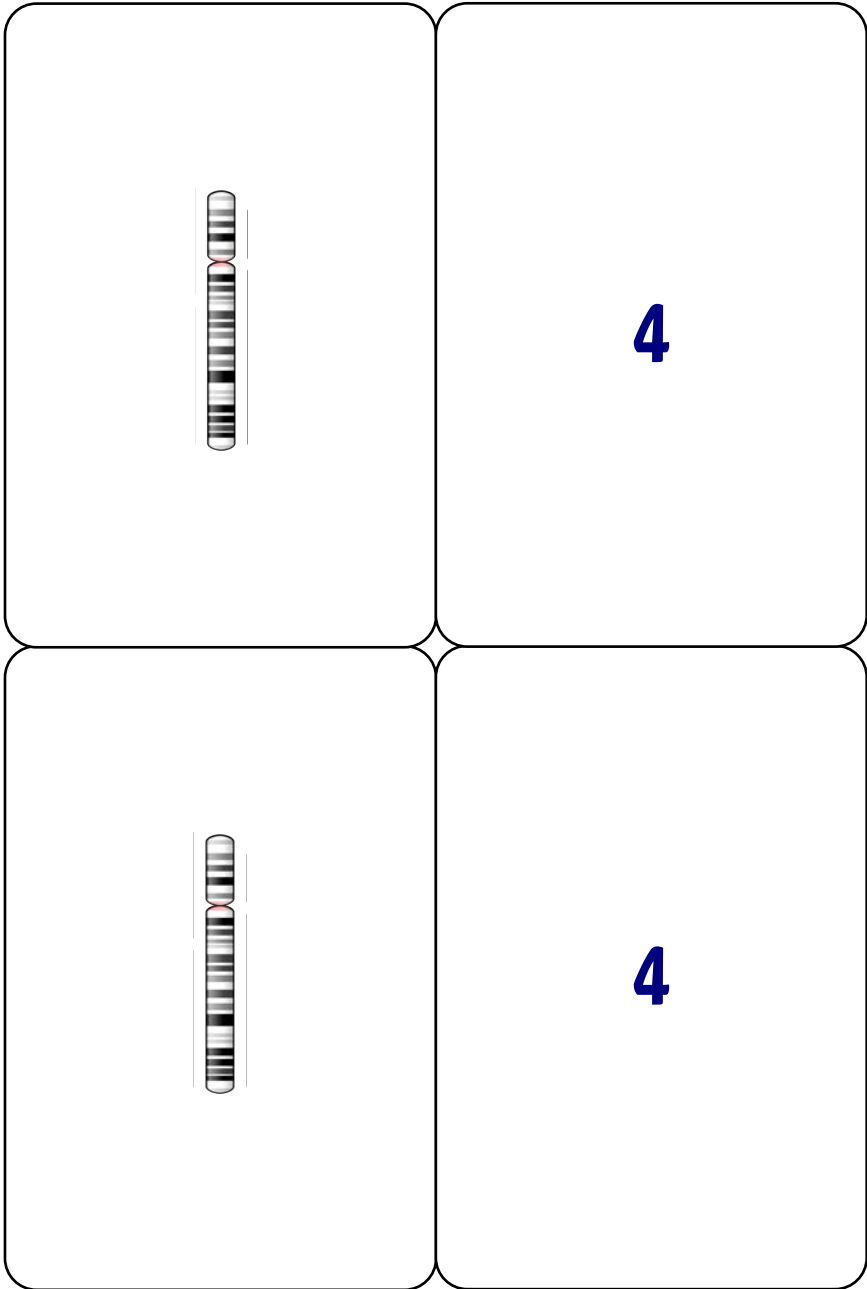
Cariótipos

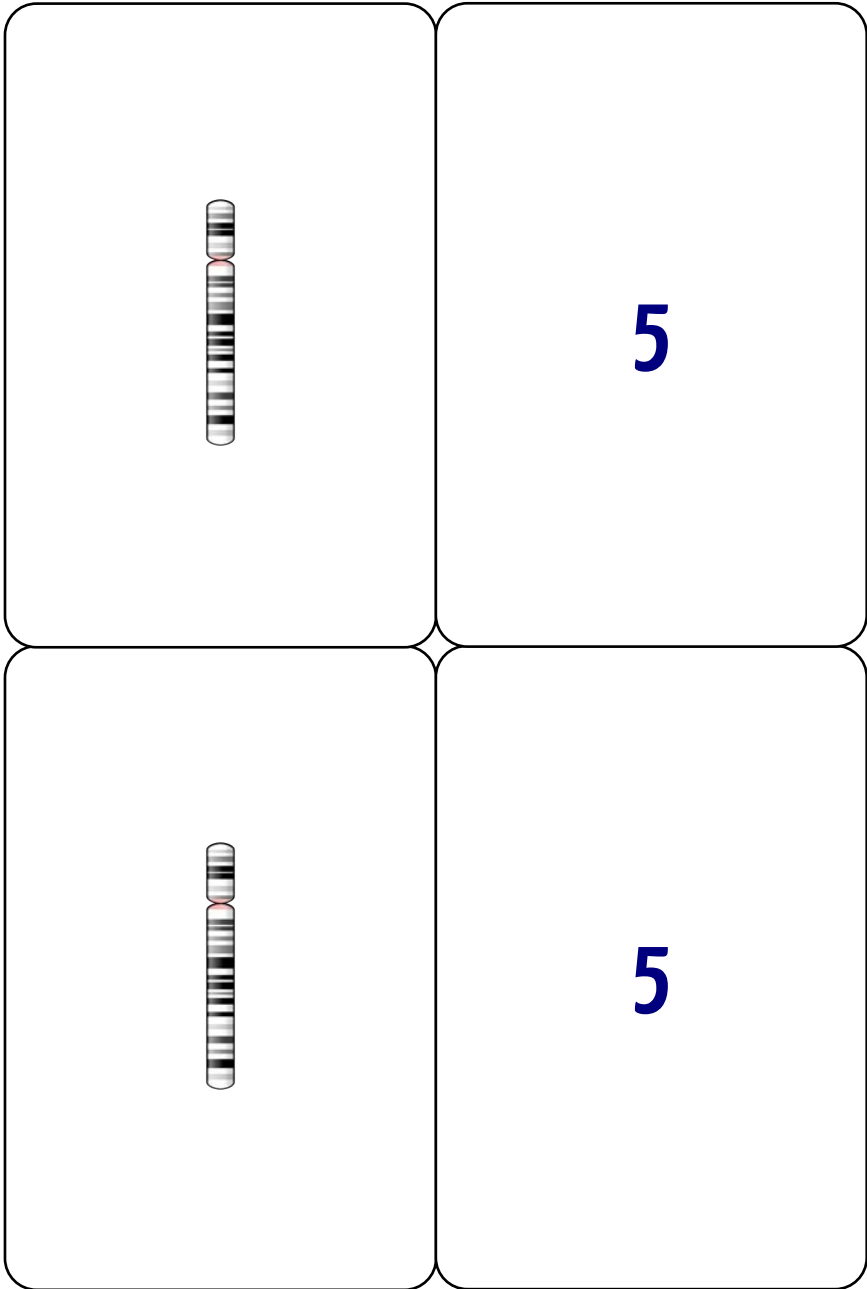
1. **Homem:** 46,XY
2. **Mulher:** 46,XX
3. **Síndrome de Down:** 47,XX,+21 ou 47,XY,+21
4. **Síndrome de Edwards:** 47,XX,+18 ou 47,XY,+18
5. **Síndrome de Patau:** 47,XX,+13 ou 47,XY,+13
6. **Síndrome de Turner:** 45,X
7. **Síndrome de Klinefelter:** 47,XXY
8. **Síndrome de Jacobs:** 47,XYY
9. **Síndrome do triplo X:** 47,XXX

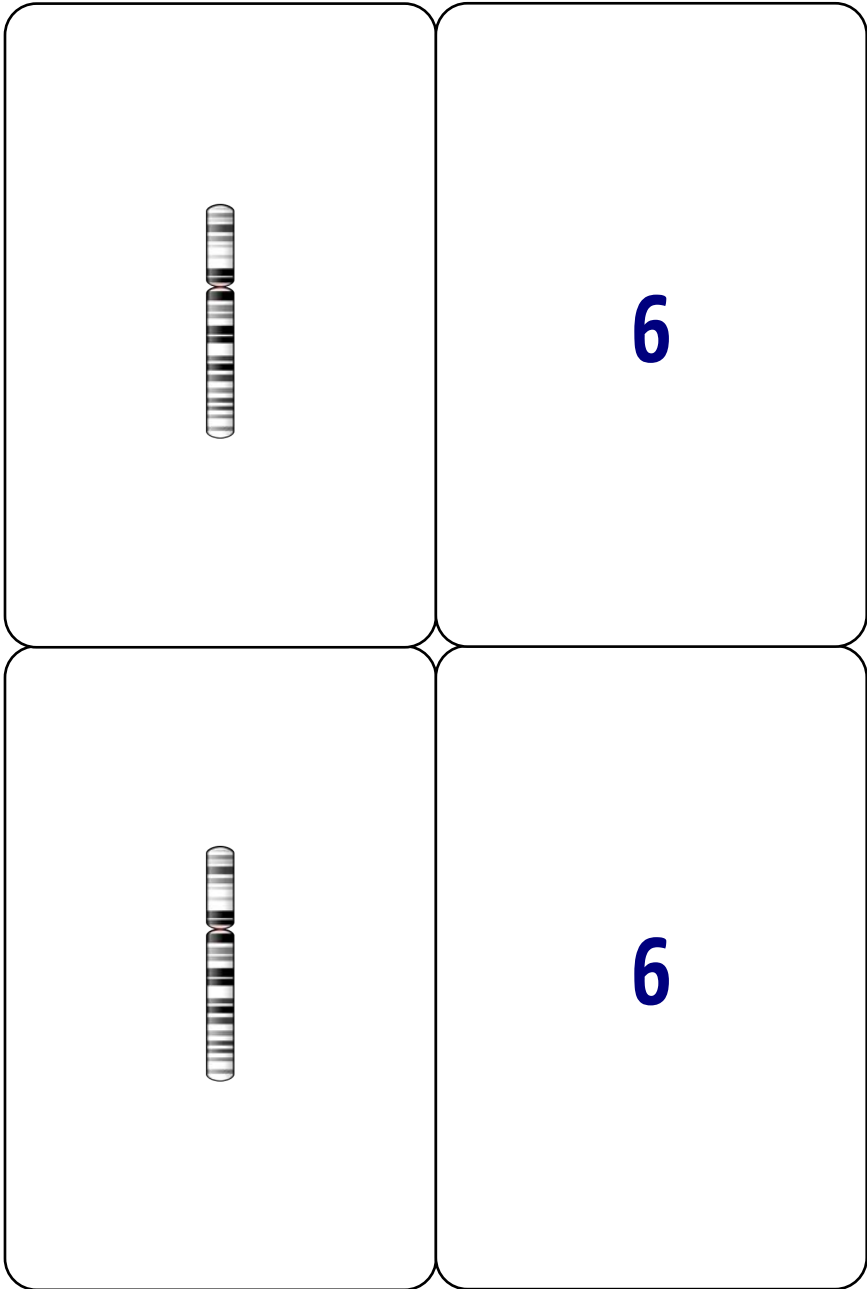


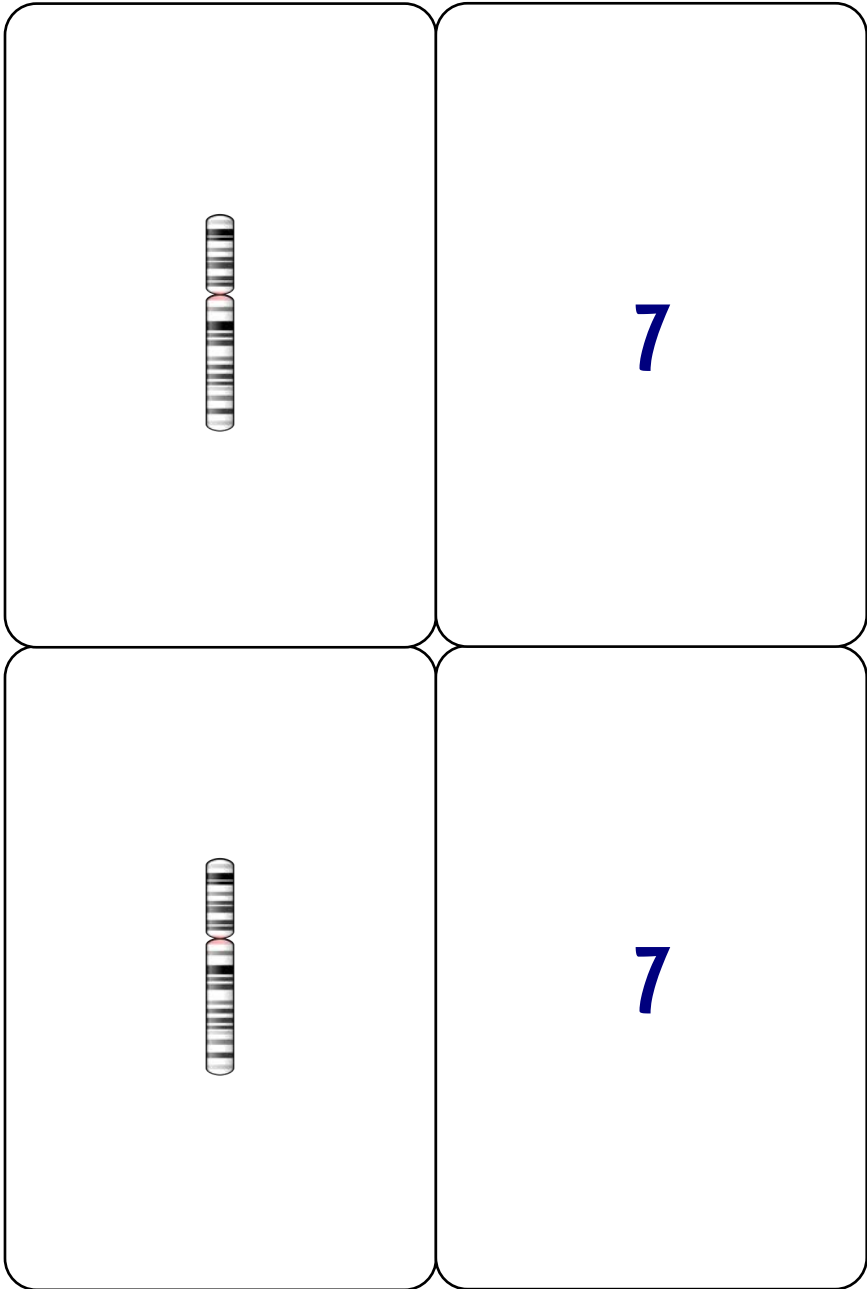


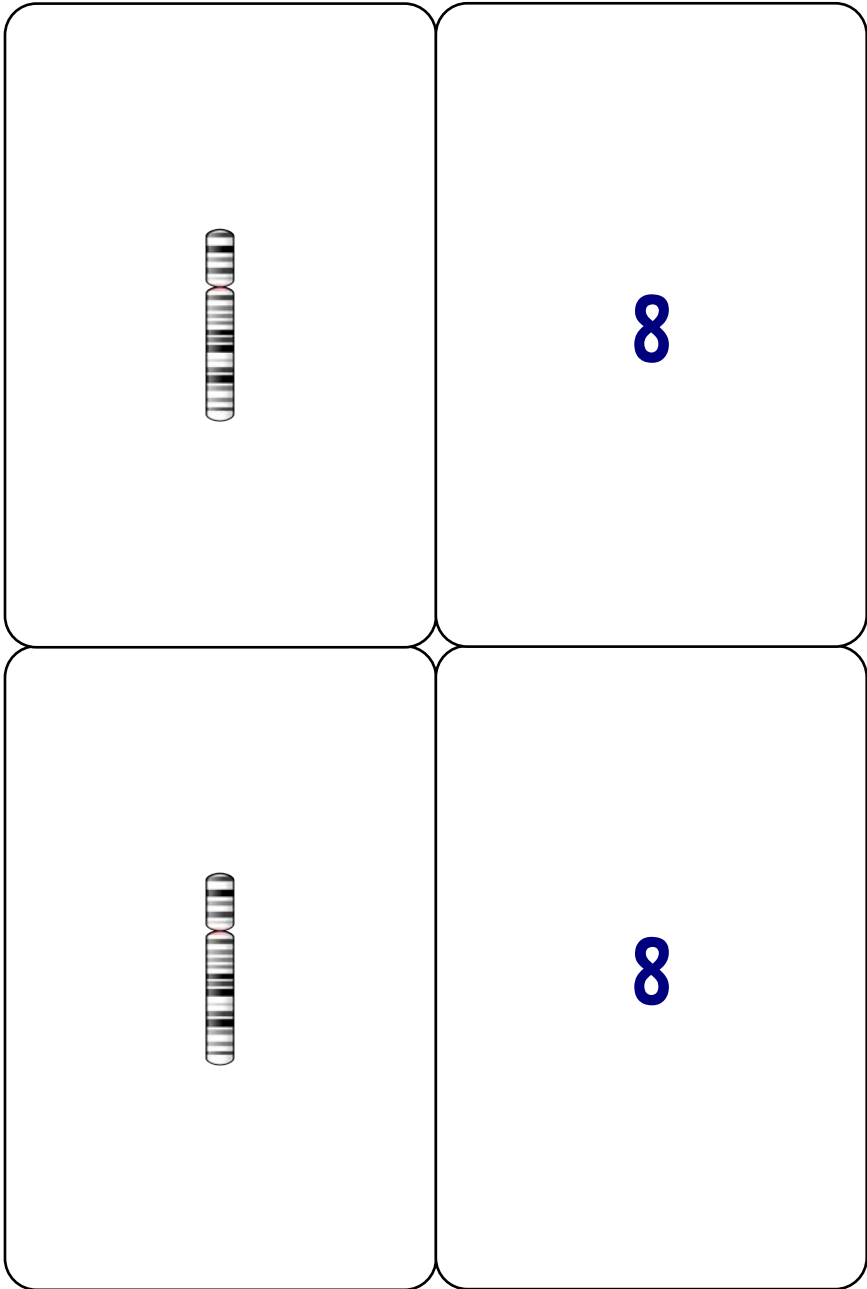


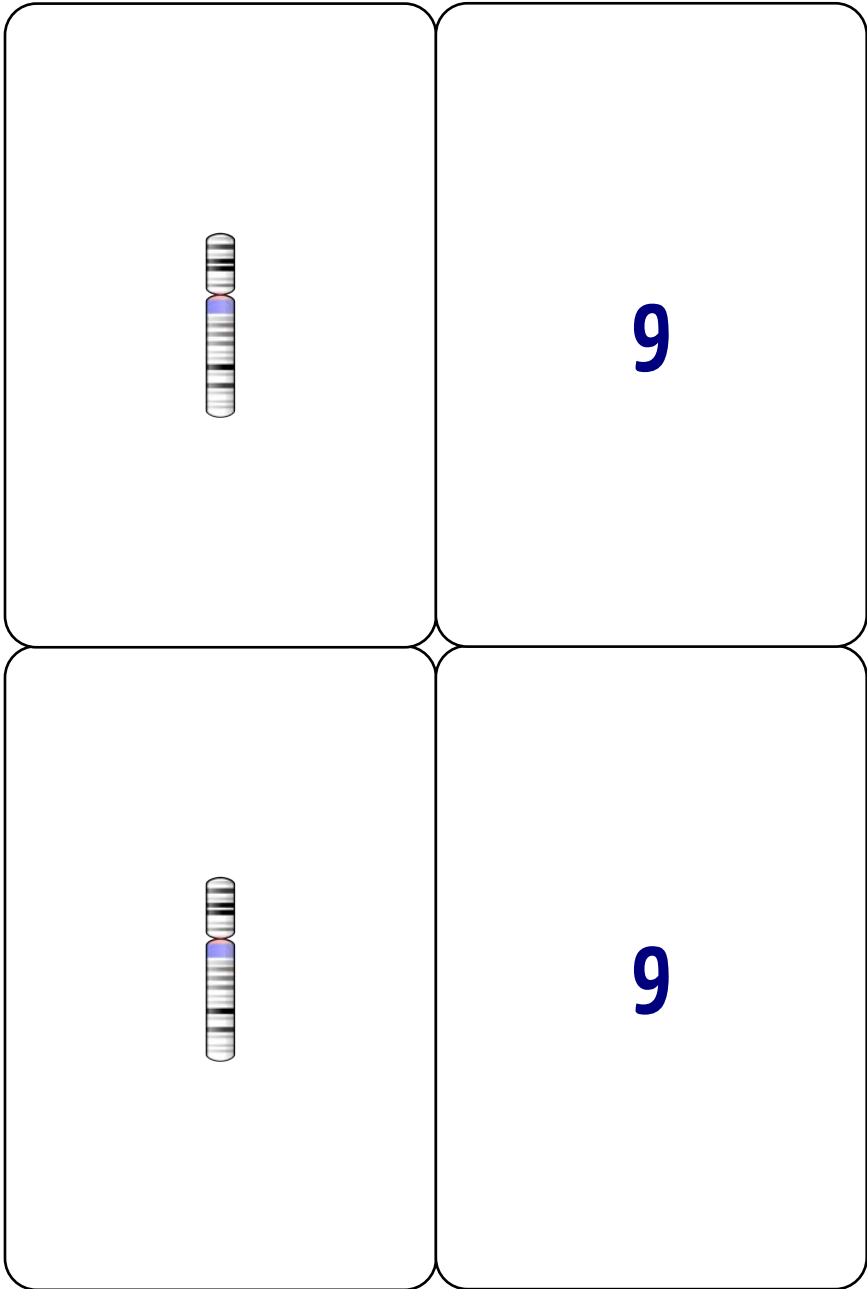
















	10
	10



11



11

	<p>12</p>
	<p>12</p>



13



13



14



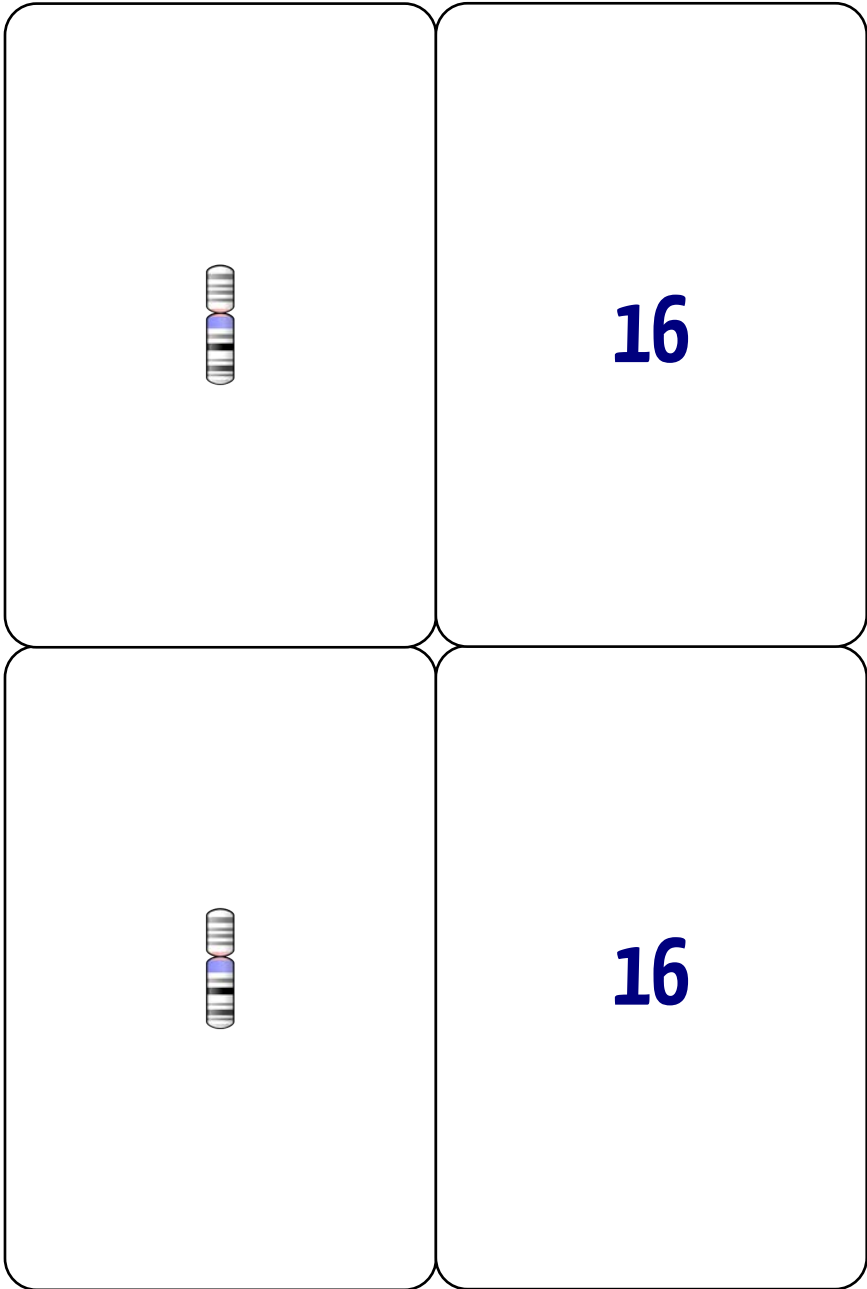
14



15



15





17



17



18



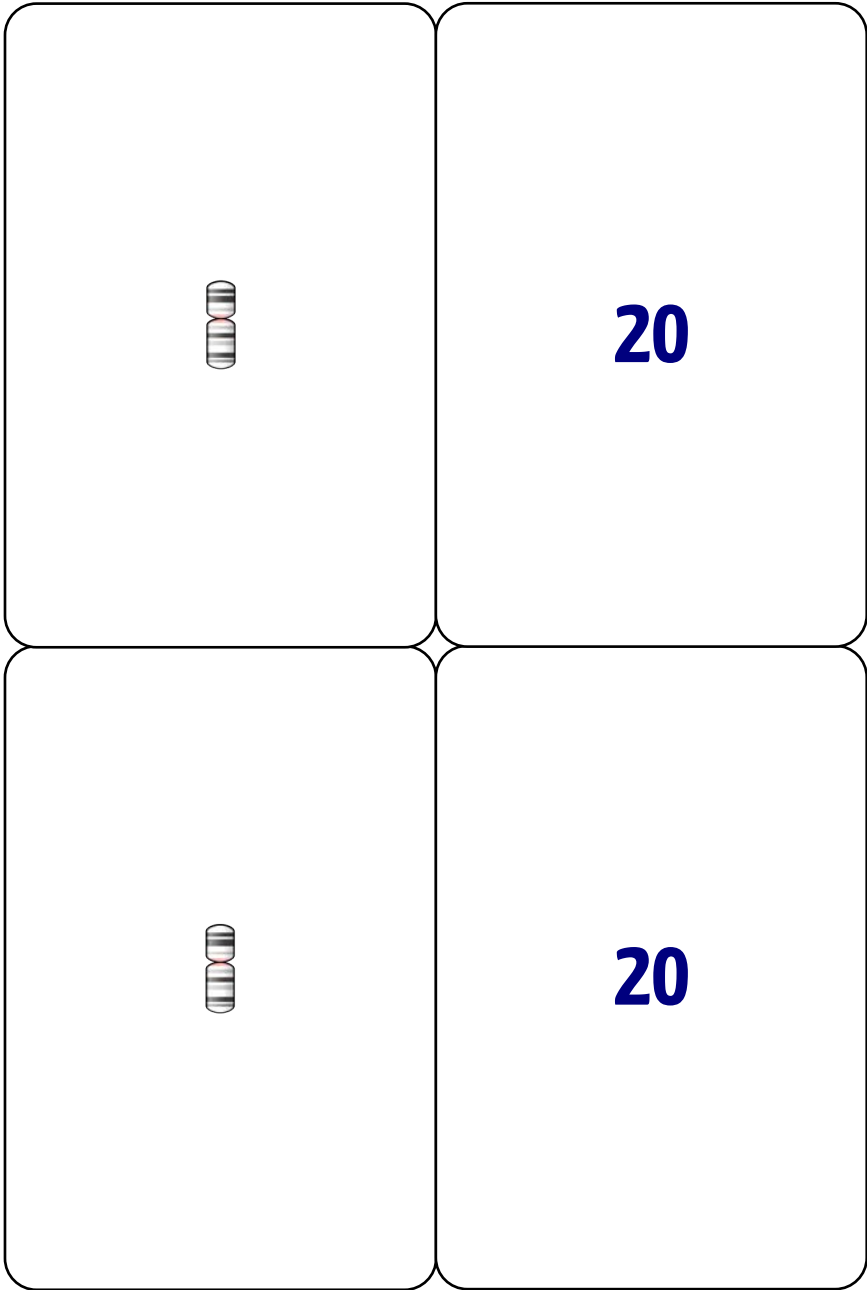
18



19



19





21



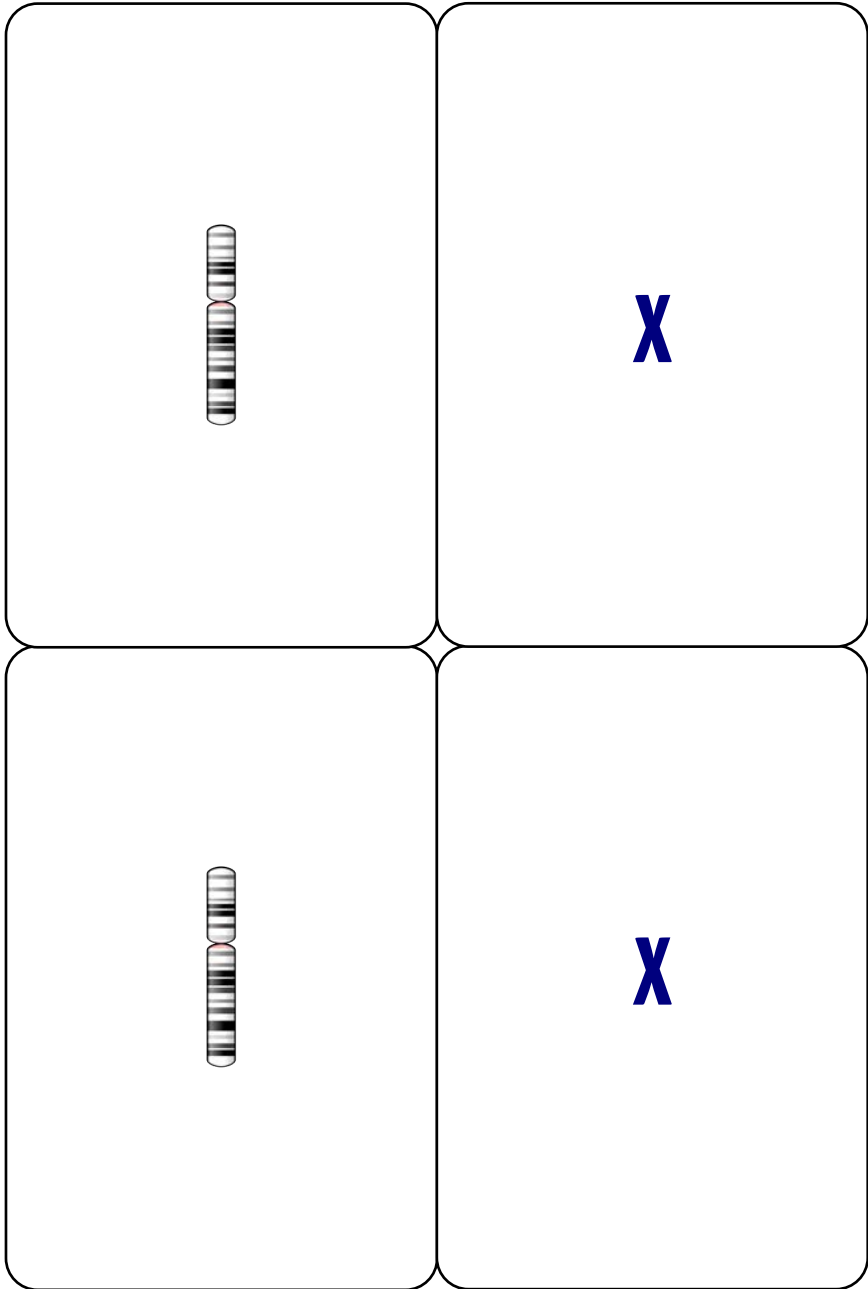
21



22



22





Y



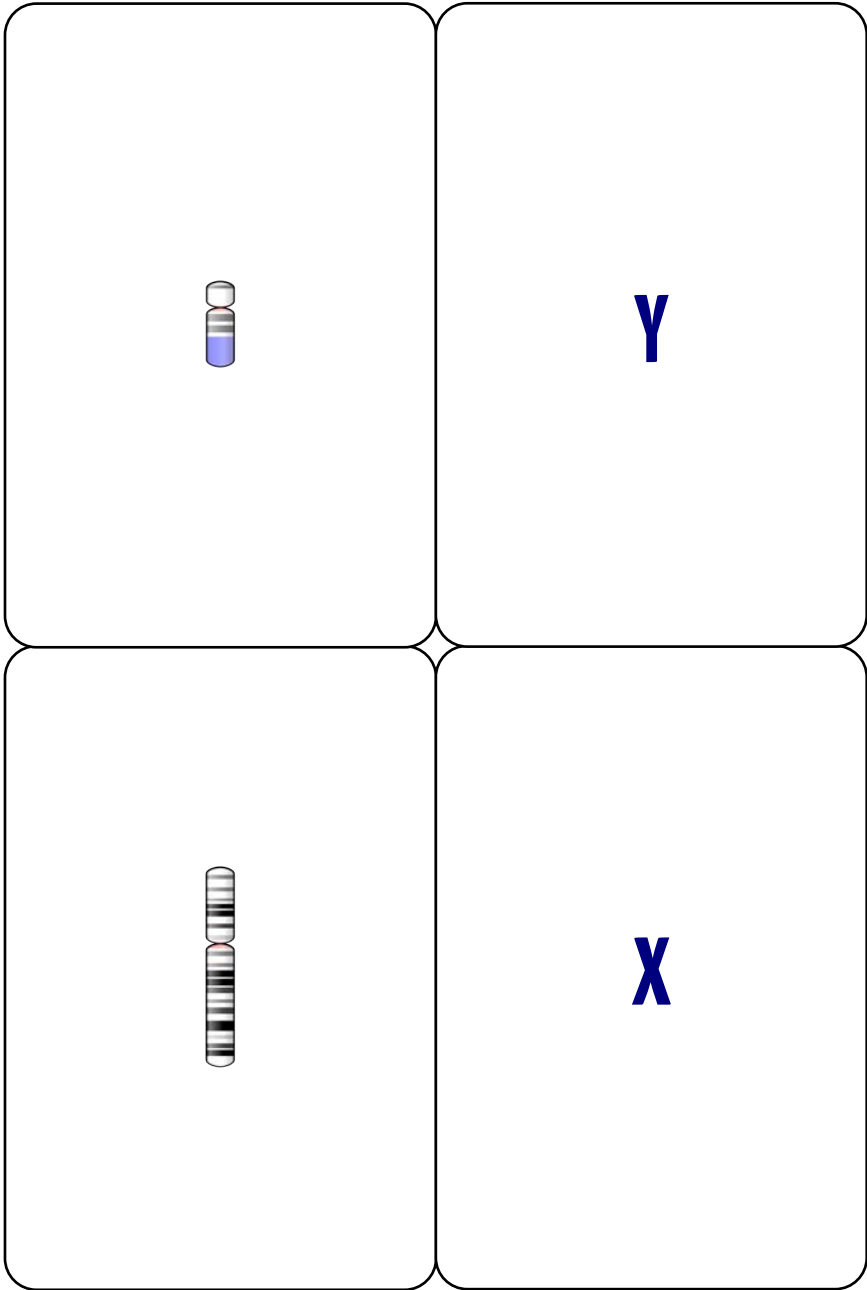
21




18



13





Este livro foi concebido como um material pedagógico para as áreas de Genética Humana, Patologia e Citologia, sendo uma continuação do livro *Aneuploidias: alterações cromossômicas numéricas*, também publicado pela Canal 6 Editora.

Por meio da investigação de exames de cariotipagem, é proposto um jogo para o diagnóstico das aneuploidias mais frequentes em humanos.