



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

ELAYNE MARIA RUFINO DA SILVA

**CAMINHADA CROMOSSÔMICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ENSINO
DE CITOGENÉTICA E DOENÇAS CROMOSSÔMICAS**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ELAYNE MARIA RUFINO DA SILVA

**CAMINHADA CROMOSSÔMICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ENSINO DE
CITOGENÉTICA E DOENÇAS CROMOSSÔMICAS**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licencianda em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof. Drº João de Andrade Dutra Filho

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Elayne Maria Rufino da .

Caminhada cromossômica como recurso didático para ensino de citogenética e doenças cromossômicas / Elayne Maria Rufino da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2023.

53 : il., tab.

Orientador(a): João de Andrade Dutra Filho

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, , 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Cromossomo; . 2. Genética. 3. Jogo. 4. Síndrome. I. Dutra Filho, João de Andrade. (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

ELAYNE MARIA RUFINO DA SILVA

**CAMINHADA CROMOSSÔMICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ENSINO DE
CITOGENÉTICA E DOENÇAS CROMOSSÔMICAS**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de licencianda em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 02/10/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. João de Andrade Dutra Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dra. Ana Cristina Lauer Garcia (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Andre Severino da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

“Gostaria de dedicar esse trabalho a Deus por ser tão presente e essencial em minha vida, o autor do meu destino, meu guia que nunca me abandonou.

AGRADECIMENTOS

A genética sempre me fascinou desde meu ensino médio, e ao ingressar no ensino superior, nas cadeiras de genética, durante o curso em Ciências Biológicas, ofertado pela Universidade federal de Pernambuco UFPE, Centro Acadêmico da Vitória de santo Antão- CAV aumentou ainda mais o meu interesse na área.

A conclusão deste trabalho personifica o fim de um ciclo de vida, de um sonho que se tornou verdade, a esperança que se tornou realidade. Então, o que fica guardado nas lembranças são os bons momentos, das grandes dificuldades encontradas no meio de todo o trajeto, que não foram poucas, e junto com isso, todos aqueles que direta ou indiretamente estiverem me ajudando e incentivando nesta jornada.

Agradeço primeiramente a Deus por tamanha vitória, quando, para mim, era um sonho impossível ser aluna da UFPE, após tantos anos sem estudar, e por Sua imensa presença em toda minha vida, por caminhar comigo e me orientar em tudo que preciso.

À minha querida mãe, Eliane, por sempre me apoiar e acreditar em mim, muito mais que eu mesma. À minha irmã, Luana, por cada palavra e todo o apoio. Ao meu marido, Júnior, por todo o incentivo que me deu para que voltasse aos estudos após tantos anos de desistência, sempre esteve ao meu lado me fazendo acreditar no meu potencial, me acompanhando nessa caminhada tão árdua. Obrigada por serem a minha referência de tantas maneiras e estarem sempre presentes na minha vida de uma forma indispensável. Aos meus primos, Viviane e Valdênio, que nunca desistiram de mim, sejam com palavras de incentivo, ou mesmo numa impressão de materiais para mim. A toda a minha família que sempre de uma forma ou de outra me apoiaram.

E, em memória, aos meus queridos: vovó Tereza, que, infelizmente, já não se encontra entre nós. Ela que chorou mais que eu quando soube da minha classificação para ingressar na UFPE, a senhora é minha referência de vida, agradeço por cada palavra, cada apoio, por me ensinar valores que jamais esquecerei, te amarei para sempre, lástima que não estará na minha colação, todas as vezes que imaginei esse momento a senhora estava, em vida. E ao meu pai, Luíz, que sempre expressou o quanto gostaria de ver suas duas filhas formadas, isso aconteceu com a primeira e agora vai acontecer com a segunda. Sei que onde estiver vai estar muito orgulhoso de nós.

Às minhas amigas que a faculdade me deu, e que irei levar pelo resto da vida, Verônica, Thayres e Vitória, que desde o início ajudando umas às outras nessa caminhada árdua, por cada conselho, cada risada e bom humor. Ao meu orientador, Dr. ° João Dutra, pelo acolhimento, paciência comigo ao longo dessa jornada, que durante esses meses me acompanhou pontualmente, dando todo o suporte necessário para a realização deste trabalho.

Muito obrigada nunca será suficiente para demonstrar a grandeza do que recebi de vocês. Peço a Deus que os recompense à altura.

"Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas. Pessoas
transformam o mundo".

(Freire 1979, p.84)

RESUMO

Uma das áreas em biologia de mais difícil compreensão e aprendizagem dos conteúdos abordados é a genética. A aplicação de conceitos abstratos, juntamente ao fato de a disciplina trabalhar com aspectos microscópicos e submicroscópicos, contribui para o distanciamento de seus conteúdos em relação a vida prática dos estudantes. Apesar dos livros didáticos serem valiosos e contribuírem no processo de ensino e aprendizagem, os recursos didáticos como jogos e modelos são alternativas excelentes para facilitar a compreensão de conceitos complexos, especialmente na área da Citogenética. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo confeccionar um jogo didático com a utilização de matérias de baixo custo para facilitar o aprendizado de doenças cromossômicas. Espera-se que o jogo didático construído permita ao professor fundamentar o ensino da citogenética, especificamente, as doenças cromossômicas, numéricas, e tornar as aulas participativas por parte dos estudantes. Com a aplicação do referido jogo didático espera-se maior eficiência na construção do processo de ensino aprendizagem por parte dos estudantes e maior dinamismo nas aulas do ensino médio.

Palavras-chave: cromossomo; genética; jogo; síndrome.

ABSTRACT

One of the most difficult areas in biology to understand and learn the content covered is genetics. The application of abstract concepts, together with the fact that the discipline works with microscopic and submicroscopic aspects, contributes to the distancing of its contents in relation to the practical lives of students. Although textbooks are valuable and contribute to the teaching and learning process, teaching resources such as games and models are excellent alternatives to facilitate the understanding of complex concepts, especially in the area of Cytogenetics. Therefore, the present work aimed to create a didactic game using low-cost materials to facilitate learning about chromosomal diseases. It is expected that the constructed didactic game will allow the teacher to support the teaching of cytogenetics, specifically, chromosomal and numerical diseases, and make classes participatory on the part of students. With the application of the aforementioned didactic game, greater efficiency is expected in the construction of the teaching-learning process on the part of students and greater dynamism in high school classes.

Keywords: genetics; game; syndrome; chromosome.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 A importância do Ensino de Genética.....	14
2.2 Dificuldades no aprendizado da genética.....	14
2.3 A importância de recursos didáticos	16
2.4. Jogos de tabuleiro no processo de ensino aprendizagem.....	16
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4 METODOLOGIA.....	20
4.1 Confeção do tabuleiro e apêndices.....	21
4.1.1 Confeção do tabuleiro em forma de cromossomo.	21
4.2 Confeção dos apêndices.....	24
4.2.1 Confeção dos cones representantes	24
4.2.2 Confeção do dado	26
4.3 Elaboração das cartas do jogo.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. 1 Manual de instrução	29
5.2 Regras do jogo	30
5.3 Informações extras.....	31
6 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNCIDE A- CARTAS CROMOPEGADINHAS.....	36
APÊNDICE B - CARTAS CROMOBÔNUS.....	39
APÊNDICE C- CARTAS CROMOPERGUNTAS	45
APÊNDICE D- CARTAS CROMODICAS	48

1 INTRODUÇÃO

Considera-se a genética como a ciência que estuda a natureza do gene e os mecanismos de herança biológica, pode-se dizer que a Genética moderna começou em 1865, com o trabalho de Gregor Mendel, um monge austríaco que formulou as leis fundamentais da herança” (Bitner- Mathé; Matta; Moreno, 2010 p. 08). Características hereditárias são passadas de geração a geração, nas quais o material genético é capaz de se replicar, de ter informações para orientar seu desenvolvimento e capaz de mudança, mesmo que seja esporadicamente (Snustad; Simmons, 2008).

Segundo Griffiths; Wessler; Carrol; Doebley, 2013, mencionam que diversas perguntas relacionadas à biologia são respondidas pela genética, grande parte de sua compreensão através dos procedimentos moleculares e celulares centralizados no DNA, Ácido desoxirribonucleico, que levou a área da ciência biológica ao campo da genética molecular. Ainda segundo os mesmos autores, Griffiths; Wessler; Carrol; Doebley, 2013, os discentes têm uma grande dificuldade de visualizar essa estrutura tendo em vista que se trata de algo submicroscópico, além disso, a genética, por sua vez, é uma disciplina fundamentada em decorar termos.

A citogenética é voltada para o estudo dos cromossomos como a sua estrutura e sua herança. Por muitos anos, tem sido evidente que alterações cromossômicas, na qual essas mudanças nem sempre são vistas microscopicamente no número ou na estrutura, são responsáveis por várias condições clínicas, assim, referidas como mutações cromossômicas (Nussbaum; McInnes; Willard, 1997). Na transmissão da informação genética, os cromossomos têm grande responsabilidade, pois tem que levar a informação genética. Com isso, qualquer alteração tanto no número de cromossomos ou na sequência dos seus genes pode causar uma invariabilidade celular (Vasconcelos, 2007).

Os cromossomos têm uma responsabilidade na transmissão da informação genética entre as gerações. As alterações cromossômicas são causadoras de quase a metade dos abortos espontâneos, sendo que ocorrem 1 em cada 160 nativos. Elas dividem-se em: numéricas, mais comuns, que podem ocorrer em cromossomo autossômicos e sexuais, e as estruturais, menos comum, afetam um ou mais cromossomos autossômicos ou sexuais. (Fraga, Vairo, Maluf, 2011).

A concepção do termo genética é atual na mídia e no meio popular, como nos filmes, programas de TV, no qual realizam testes de paternidades através do

DNA, desenhos animados no qual alguns personagens têm poderes graças às mutações cromossômicas, dessa forma, esse tema se faz presente no dia a dia dos discentes (Leonor; Rui; Amado; Leite, 2012). Fortalecendo as dificuldades na aplicação dos conteúdos de Biologia no ensino médio, os recursos didáticos são ferramentas que contribuem no processo de ensino e aprendizagem nesse nível de ensino (Campos; Bortoloto; Felício, 2003).

Jogos didáticos são instrumentos de grande contribuição na relação professor/aluno, como também para seu desenvolvimento psicossocial, auxilia na formação de novas descobertas, assim como, no desenvolvimento de sua personalidade, pois contém um caráter mais ativo. Nesse viés, o professor tem espaço de orientador, provocador e qualificador da aprendizagem (Campos; Bartolo; Felício, 2003).

Pode-se afirmar que a utilização de jogos, como um recurso didático, tem se tornado um dos métodos mais utilizados, uma alternativa viável, que pode auxiliar no preenchimento de algumas brechas no desenvolvimento de delegação como de recepção de conhecimento para o processo ensino-aprendizagem, principalmente no ensino da genética, onde se encontram tantos termos tão complexos (Rocha; Lima; Lopes, 2012). Por essa razão, o jogo didático é um recurso valioso para o professor ao desenvolver a resolução de problemas e estimular a aquisição de conceitos (Campos; Bartolo; Felício, 2003).

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de jogo didático para auxiliar o docente na aplicação e fixação dos conteúdos de genética básica, com ênfase nas doenças cromossômicas. Espera-se estimular o aprendizado dos discentes através de uma maneira lúdica de ensino favorecendo a fixação do conteúdo de forma motivante e divertida.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância do Ensino de Genética

A genética é um ramo das ciências biológicas que tem por objeto de estudo duas realidades distintas: a hereditariedade e a variação, por meio dela, compreende-se, por exemplo, os motivos pelos quais existem organismos semelhantes e diferentes, o risco de desenvolver determinadas doenças e ainda o porquê de os casamentos consanguíneos não serem recomendados (Casagrande, 2006). Apesar da genética ser relativamente nova, em comparação a outras ciências como Astronomia e Química, há milhares de anos já se praticavam a genética (Pierce, 2004).

O entendimento sobre o ensino de biologia dá a oportunidade ao aluno de associar, refletir, criticar e ir mais além sobre a relações dos processos biológicos. Ensinar Biologia vai muito além do que definir termos, se faz necessário reconhecer os valores humanos e associá-los ao aprendizado, assim, será capaz de compreender o mundo e nele promover transformações, e a base para tudo isso são os conhecimentos científicos e tecnológicos (Sossela, 2013).

Dessa forma, ensinar genética é fato considerado muito importante para a alfabetização científica, tendo os instrumentos da mídia junto com a divulgação científica exercendo papel de auxiliar ao levantar indagações que geram polêmicas, apontar para a socialização do conhecimento e para debates dos caminhos da legislação e de crescimento da sociedade (Pereira, 2019).

2.2 Dificuldades no aprendizado da genética

A genética é considerada, por uma grande parte dos alunos, como uma área de difícil compreensão, visto que trata de questões mais complexas e estruturas microscópicas, como os cromossomos (Barni, 2010). Por se tratar de uma área da biologia, que gera bastante dificuldade em sala de aula, isso tende a estimular cada vez mais os docentes a procurar desenvolver novas estratégias e recursos didáticos para atrair a atenção e construir de forma mais eficiente o aprendizado dos discentes (Lima Filho; Cunha; Carvalho; Soares, 2011).

Diante deste contexto apresentado, a realidade escolar, no entanto, voltada para o ensino de genética, o que se pode verificar é que está sendo feita de forma insatisfatória, levando em consideração o fato da precariedade de condições ou a inexistência de laboratórios nas escolas e até mesmo de uma boa apresentação do espaço em sala de aula, que pode impossibilitar uma utilização para metodologia de ensino alternativo (Paixão Junior; Albertini; Munhoz; Puccini, 2015).

O conhecimento sobre os processos de divisão celular é de grande importância para a base de conhecimento sobre genética, tornando-a fundamental para a compreensão de suas diversas temáticas, como por exemplo, o entendimento do significado nos processos de reprodução sexuada e de divisão celular, são bases imprescindível para a associação dos mecanismos da herança biológica. Portanto, uma das razões para as dificuldades associadas ao ensino da genética é a falta de uma compreensão clara dos processos mencionados (Ayuso; Banet,2002).

Mutações gênicas são modificações que ocorrem de modo espontâneo ou de modo induzido por alguns fatores externos, como raios-x, por exemplo, esses fatores externos também são chamados de agentes mutagênicos, sendo a fonte de várias doenças e distúrbios nos organismos vivos (Pierce, 2004). A mutação também é responsável por originar variação genética, ou seja, a matéria-prima a seleção natural. Essas mutações podem ser divididas em três grandes grupos: as que afetam o número de cromossomos na célula (mutações cromossômicas); as mutações que alteram as estruturas dos cromossomos individuais (mutações estruturais); e as mutações que altera os genes individuais (mutações gênicas) (Thompson, 1997, p. 69).

O tipo mais comum de anomalia cromossômica é aneuploidia, um número anormal, extra ou faltando de cromossomos (Thompson, 1997, p. 124). Podemos citar a trissomia do 21, como exemplo, a síndrome de down na qual o indivíduo possui características como: o pescoço curto com a pele frouxa na nuca, retardo mental etc. (Thompson; McInne.; Willardl, 1997).

Por essa razão, faz-se necessário a busca por diferentes metodologias de ensino, reconsiderar o conteúdo, assim como as práticas pedagógicas, e trocar o rigor e a passividade imperantes no processo ensino-aprendizagem por métodos que facilitem e despertem o interesse, entusiasmo do discente em aprender sobre as doenças cromossômicas, tema fundamental da biologia (Marques, 2019).

2.3 A importância de recursos didáticos

Segundo Silva e Dias (2020, p. 314), o conceito de recurso didático: são as ferramentas que incentivam no processo de ensino- aprendizagem, e que tem função de estimular a compreensão sobre determinado tema que está sendo abordado pelo professor. Ainda de acordo com os mesmos autores, Silva e Dias (2020, p. 314) a aplicação desses tipos de recursos é um meio importante para auxiliar no ensino- aprendizagem, é uma ferramenta básica na qual o docente pode abordar conceitos mais complexos e de difícil entendimento. De acordo com Fadel, *et al.* (2014, p. 77), gamificação é a aplicação de dinâmicas de jogos a outros mecanismos que servem para motivar e educar os estudantes de forma lúdica.

Além disso, os autores Campos, Bartolo e Felício (2023, p. 48), expressam que os recursos didáticos podem ser usados para promover práticas escolares, aproximando cada vez mais os alunos ao conhecimento científico, trazendo para mais perto essa vivência, mesmo que seja de forma lúdica, propondo solução de problemas que podem ser próximos da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou. Ainda segundo os mesmos autores, Campos, Bartolo e Felício (2003, p. 49), essa consciência reforça quando pensamos sobre métodos de ensino e aprendizagem em biologia, pois são processos que abrangem conteúdos abstratos, por isso, se tornam de difícil compreensão, além disso, sofrem uma abordagem mais tradicional do processo educativo, na qual predomina o professor como único detentor do conhecimento.

Sendo assim, metodologias ativas podem contribuir de maneira eficiente, sobre os conteúdos que sejam de difícil compreensão por parte dos discentes, deixando-os mais leves para ao alunos (Marques, 2019).

2.4. Jogos de tabuleiro no processo de ensino aprendizagem

Com base na literatura, *Homo Ludens*, que tem como o autor Johan Huizinga, o significado do jogo e sobre a importância do lúdico, apesar de não abordar uma definição generalizada, para as dificuldades do tema, nos fornece um fundamento:

“O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida quotidiana”. (Huizinga, 2000. 24 p.)

O jogo didático caracteriza-se como uma importante alternativa para o processo de ensino aprendizagem, pois auxilia na construção de conhecimento do aluno e caracteriza-se como um importante e viável alternativa para ajudar em tal processo, uma vez que, favorece a construção do conhecimento, contribui para o envolvimento dos alunos com práticas que conseguem driblar o modelo rotineiro, tradicional de ensino (Hermann; Araújo, 2010).

A execução de jogos para fins didáticos se expressa como um recurso pedagógico que auxilia os discentes na sua formação do conhecimento científico por intervenção à brincadeira, gerando uma aprendizagem significativa (Huizinga, 2000). Portanto, o uso de estratégias metodológicas através dos jogos didáticos tem se tornando cada vez mais comuns, na intenção de tornar o processo educativo em algo mais agradável, divertido, no qual a proposta de ensino, que os discentes irão receber, será de forma mais recíproca, comunicativa, resultando em melhores momentos para a uma aprendizagem significativa (Jorge; Guedes; Fontoura; Pereira, 2009).

Os estudos mostram que diferentes tipos de naturezas de jogos didáticos, como de tabuleiro ou de mesa, têm sido aplicados para o auxílio no ensino de genética. No jogo “Dominó Gênico”, por exemplo, no qual o dominó tradicional teve sua face substituída por exemplos de genótipos e fenótipos correspondentes, os autores descreveram que depois do uso desse recurso didático, houve maior entusiasmo e motivação por parte dos alunos (Leite; Ferro; Sampaio; Caparroz, 2014). No trabalho de Teles; Souza; Dias (2020), que tem seu estudo denominado de “Na trilha com Mendell”, um jogo de tabuleiro, evidenciaram excelentes resultados no processo de ensinoaprendizagem.

A caminhada cromossômica pretende abordar, de forma simplificada e divertida os fundamentos da citogenética, especificamente as doenças cromossômicas, aplicando o conhecimento por meio de jogos que são considerados estratégias para que o aluno se sinta estimulado a aprender de forma lúdica, oferecem

muitos benefícios aos alunos como, por exemplo, estimular e desenvolver várias habilidades como a comunicação verbal e o raciocínio lógico. Além disso, pode contribuir em aprendizados específicos tais como: a elaboração de processos estratégicos, concentração, tudo isso com base na autonomia de conhecimento (Brasil, 2018).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um recurso didático que permita de forma simplificada e divertida revisar e fixar os conteúdos da citogenética, especificamente as doenças cromossômicas, auxiliando os professores do ensino médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um jogo de tabuleiro, de baixo custo, para aprendizado de doenças cromossômicas numéricas;
- Descrever a produção e elaboração do jogo de tabuleiro para possível reprodução pelos professores de biologia;
- Estimular o aprendizado sobre doenças cromossômicas, evitando métodos decorativos;

4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa na qual foi proposto um jogo denominado, “Caminhada Cromossômica”. O Jogo “Caminhada Cromossômica” é uma adaptação dos tradicionais jogos de tabuleiros, utilizados em todo o mundo para o divertimento de crianças e adultos. Sua inspiração foi baseada em dois jogos de tabuleiro: Perfil e Ludo, tendo sua concepção inicial a mesma dos jogos mencionados, jogar um dado, contar em qual número caiu e andar no tabuleiro, além disso a caminhada cromossômica conta com algumas pegadinhas e adivinhações, tudo isso voltado para o ensino, aprendizado e fixação dos conteúdos voltados para a citogenética e as doenças cromossômicas.

Além de jogar dados e andar nas casas correspondentes ao número que caiu, também terá que acertar as adivinhações propostas nas cartas denominada de “Cromodicas”. Os materiais utilizados para a confecção do jogo estão listados abaixo.

Quadro 1. Lista dos materiais utilizados para a confecção do modelo didático “Caminhada Cromossômica”.

MATERIAIS UTILIZADOS	
Papelão: para confecção do dado.	Fita adesiva: para prender as partes do papelão na confecção do dado.
Tinta de tecido nas cores: Preta: para marcar os números, o símbolo da interrogação no tabuleiro e o centro. Rosa: destacar os telômeros; Azul: destacar o centrômero	Envelopes: para colocar as cartas do jogo.
TNT: para desenhar o tabuleiro em forma de cromossomo.	Tesoura: para cortar o papelão, os cones e o TNT.
Cola silicone: para colar o cone de cartolina, e o dado.	Papel A4 branco: para cobrir o papelão no dado e imprimir as cartas do jogo.

Pincel: para pintar os números, o símbolo da interrogação no tabuleiro e o centro.	Caneta permanente: para fazer a marcação do tabuleiro no TNT.
Cartolinas (verde, azul, branco, amarela, rosa): para fazer os cones representantes do jogo.	

Fonte: Silva, 2023.

4.1 Confeção do tabuleiro e apêndices

A confeção desse jogo foi feita em três etapas que são detalhadas abaixo.

4.1.1 Confeção do tabuleiro em forma de cromossomo.

Primeiramente, para que o tabuleiro tenha um tamanho adequado, foi necessário comprar seis metros de comprimento de TNT cortar ao meio deixando cada parte com três metros, posteriormente, colar essas duas partes, após a colagem resultou em três metros de largura por três de comprimento (Figura 1).

Após isso, fazer as demarcações das 33 “casas” com 30 cm de altura x 60 cm de comprimento cada, com caneta permanente preta (Figura 2). Em seguida, numerar o tabuleiro em ordem crescente, até o número 32, com a tinta na cor preta. Já o sinal de interrogação, na qual os alunos terão que pegar uma carta de um envelope diferente a cromopegadinha ou cromopergunta ou cromobônus, foi pintado de forma aleatória entre as “casas” presente no tabuleiro, sendo dois sinais em cada lado do cromossomo (Figura 3).

No centro, tem a chegada/núcleo, pintamos de azul, e nas suas extremidades, os telômeros, utilizou a cor rosa (Figura 4). As diferentes cores na confeção do cromossomo foram propositais para destacar as diferentes partes da estrutura molecular. Após as demarcações de cada “casa”, a base do tabuleiro está completa (Figura 5).

Figura 1- Colagem das duas partes do TNT para base do jogo.



Fonte: Silva, 2023.

Figura 2 - Marcações das casas da base do tabuleiro.



Fonte: Silva, 2023.

Figura 3- Demarcações dos números em cada casa do tabuleiro e sinal de interrogação.



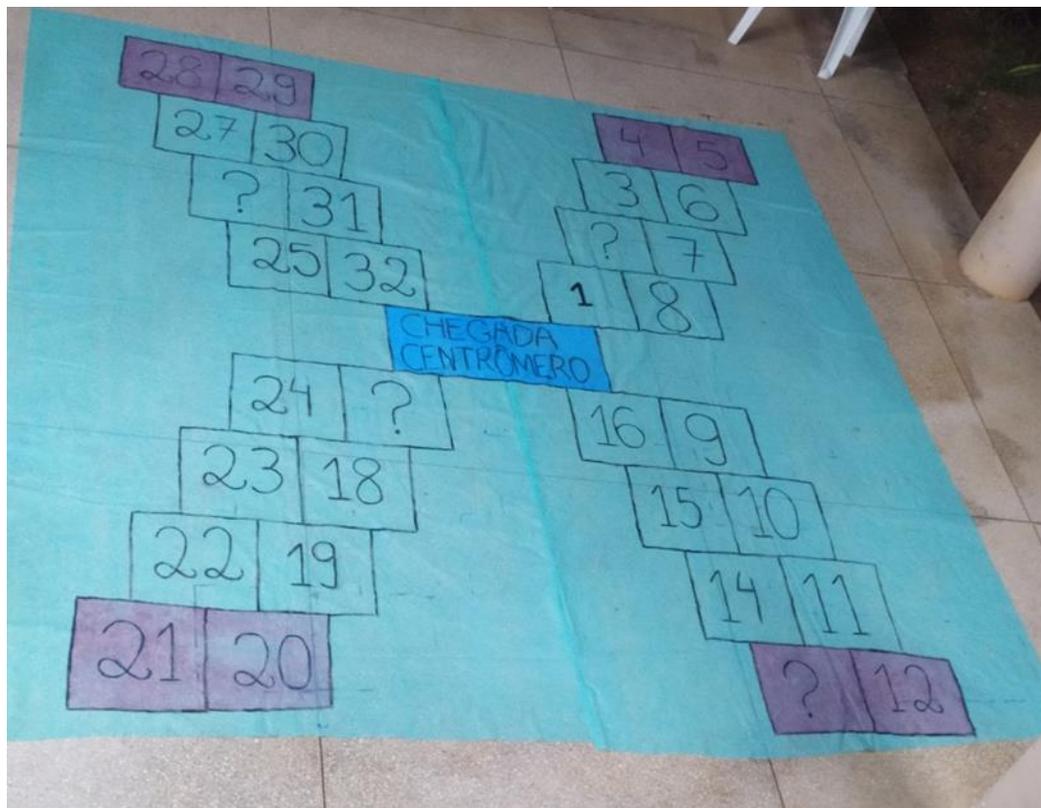
Fonte: Silva, 2023.

Figura 4 – Casas telômero, nas extremidades, e centrômero/núcleo, centro do tabuleiro.



Fonte: Silva, 2023.

Figura 5- Tabuleiro do jogo completo confeccionado em TNT.



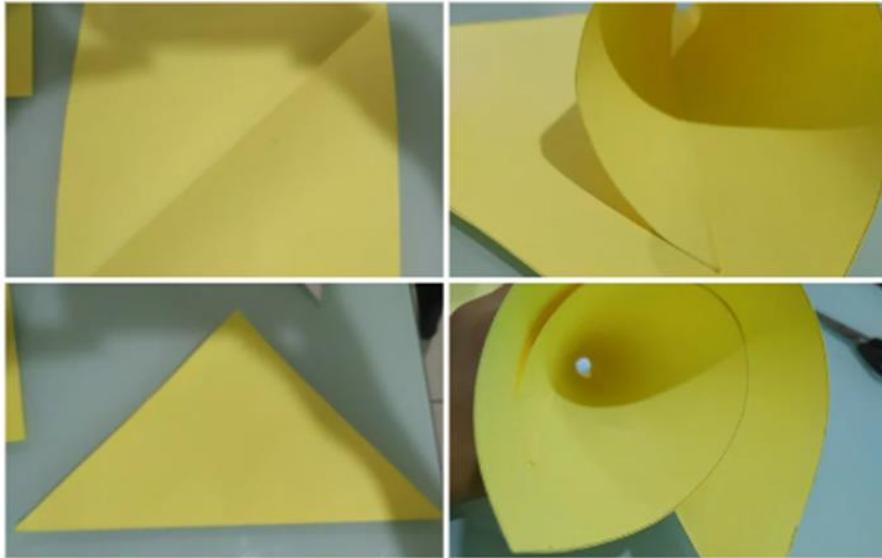
Fonte: Silva, 2023.

4.2 Confeção dos apêndices

4.2.1 Confeção dos cones representantes

Os cones foram produzidos com as cartolinas, cada cor de cartolina representa um grupo. Mede-se 30x30 na cartolina, junta uma ponta com outra formando um triângulo, enrola uma das pontas, passa um pouco de cola, para dar o formato de um cone, após a colagem, corta-se um pouco as pontas para que os cones consigam ficar de pé no tabuleiro (Figura 6), posteriormente à secagem, estão prontos (Figura 7).

Figura 6 – Elaboração do cone para representar os integrantes do jogo.



Fonte: Silva, 2023.

Figura 7 - Cones de cartolinas, prontos, com cores diferentes para representar cada equipe.



Fonte: Silva, 2023.

4.2.2 Confeção do dado

Essa peça do jogo foi confeccionada com papelão. Para isso, utilizou uma caixa que foram cortados seis lados com 20 centímetros cada. Após todos os cortes feitos colou – se todos os lados com cola de silicone e para ficar mais firme se passou a fita adesiva. Em seguida a secagem da cola, cobriu o dado com folhas A4 brancas, para acabamento, logo após, pintou-se as bolinhas em cada lado, com tinta na cor preta (Figuras 8 e 9).

Figura 8 – Passo a passo confecção do dado.



Fonte: Silva, 2023.

Figura 9 – Dado confeccionado com papelão e papel ofício



Fonte: Silva, 2023.

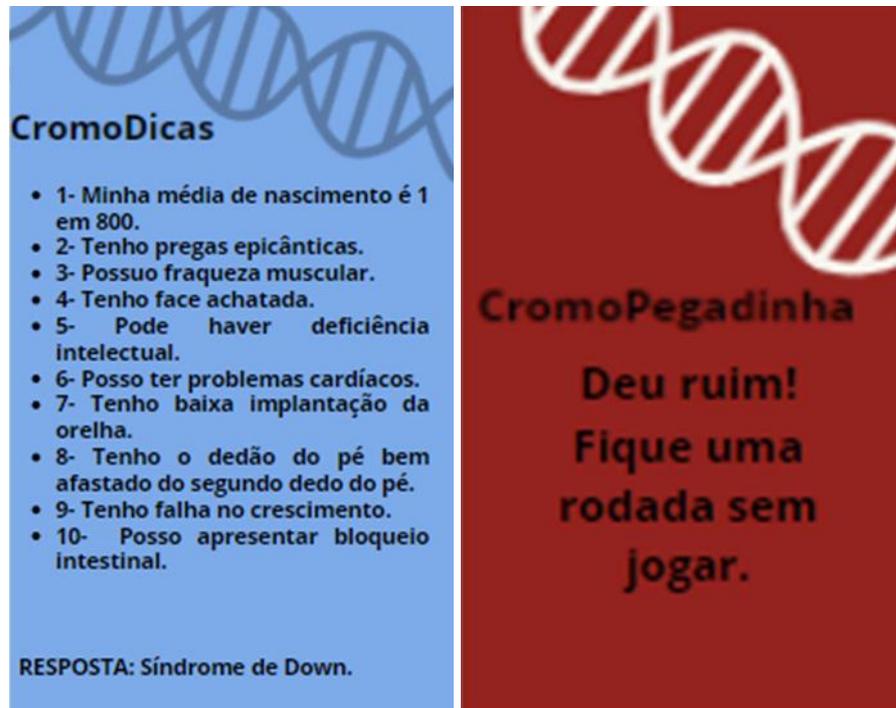
4.3 Elaboração das cartas do jogo

O jogo conta com 105 cartas no total, sendo 18 cromopegadinhas, 35 cromobônus, 18 cromoperguntas e 34 cromodicas. Todas elas foram confeccionadas por uma plataforma online de designer, CANVA¹. Nas cromodicas, foram abordadas as síndromes: tuner, patau, edwards, down, klinefelter, triplo X e jacobs, nelas há descrições, de características fenotípicas, de uma dessas síndromes, com dez dicas, contendo na sua parte inferior a resposta, essas na qual o mediador vai ler para cada equipe. Nas cromopegadinhas, tem como se fosse um “castigo”, por exemplo, voltar uma casa, ficar sem jogar uma rodada, etc. (Figura 10). Nas cromoperguntas, aparecem perguntas diretas, sem dicas ou alternativas, em contrapartida nas cromobônus serão bônus, como, avance duas casas, troque de lugar com outra equipe, etc. (Figura 11).

Todos os materiais escolhidos para a representação deste recurso didático são de baixo custo e de fácil aquisição, o que facilita sua construção pelo educando. Em vista das dificuldades apresentadas pelos estudantes para a compreensão das doenças cromossômicas, o recurso construído apresenta-se como uma alternativa para fixar ensino deste conteúdo. Por ter um baixo custo na sua confecção e por ter facilidade para carregar pode ser empregado em várias escolas e tornar a aprendizagem de genética mais divertida e mais fácil de ser compreendida pelos estudantes.

¹ Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 03 out. 2023.

Figura 10 – Carta: CromoDicas e CromoPegadinha



CromoDicas

- 1- Minha média de nascimento é 1 em 800.
- 2- Tenho pregas epicânticas.
- 3- Posso fraqueza muscular.
- 4- Tenho face achatada.
- 5- Pode haver deficiência intelectual.
- 6- Posso ter problemas cardíacos.
- 7- Tenho baixa implantação da orelha.
- 8- Tenho o dedão do pé bem afastado do segundo dedo do pé.
- 9- Tenho falha no crescimento.
- 10- Posso apresentar bloqueio intestinal.

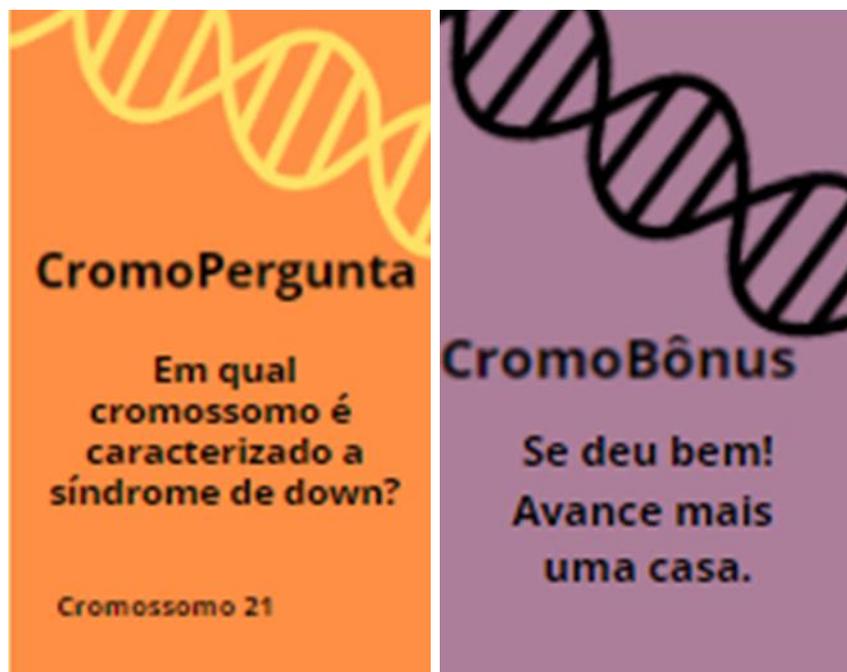
RESPOSTA: Síndrome de Down.

CromoPegadinha

Deu ruim!
Fique uma rodada sem jogar.

Fonte: Silva, 2023.

Figura 11 – CromoPergunta e CromoBônus



CromoPergunta

Em qual cromossomo é caracterizado a síndrome de down?

Cromossomo 21

CromoBônus

Se deu bem!
Avance mais uma casa.

Fonte: Silva, 2023.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo foi confeccionado com materiais acessíveis e de baixo custo (quadro 1), pensando na realidade das escolas públicas atuais. E para que a dinâmica flua será necessário que os alunos tenham um conhecimento prévio do assunto. Ademais, será preciso dividir a sala em equipes, no máximo cinco, de forma que todos participem. A Caminhada Cromossômica consiste em um jogo de tabuleiro gigante, onde terá como objetivo principal a fixação dos conteúdos relacionados aos cromossomos, como as síndromes causadas por mutações numéricas, sejam elas: tuner, patau, edwards, down, klinefelter, triplo X e jacobs.

Para a aplicação do jogo foi elaborado um manual de instruções ensinando como jogar. Este manual contém os seguintes tópicos: 1. organização da sala; 2. organização das equipes; 3. como iniciar a partida; 4. detalhamento do significado de cada carta que contém no jogo; 5. informações extras: regras do jogo e fotos de todos os processos de confecção de cada etapa, assim como, as imagens das cartas.

5.1 Manual de instrução

O tabuleiro será disposto no chão da sala, e um representante de cada equipe será responsável por mover a peça-chave (aquela que marca a posição no tabuleiro, com um cone), naquela rodada. Cada grupo terá uma identificação a qual equipe pertence com uma cor específica, como questão de organização e a quantidade do cone corresponde com o número de participante de cada equipe. A movimentação no tabuleiro irá depender principalmente do desempenho dos alunos ao tentarem responder charadas presentes nas cartas, que irão fazer parte do jogo. Essas cartas abordarão, principais síndromes cromossômicas numéricas e conceitos relacionados a mutações cromossômicas. Nelas, estarão dispostas um total de dez dicas relacionadas ao tema específico mencionado anteriormente, que levarão a uma possível resposta.

Partindo do princípio, um integrante da equipe lançará o dado, para definir qual equipe iniciará a partida, só vai iniciar aquela equipe que tirar o valor seis no dado. Não saindo o número seis, a vez passa para outra equipe e assim seguirá até que uma equipe consiga tirar o número seis. Caso tenha empate entre as equipes,

jogam novamente o dado na obtenção do número seis. A equipe que tirar o número um vai ser o grupo mediador da rodada (aquele que vai ler as dicas presentes em cada carta).

Cada equipe pode escolher de forma aleatória até duas dicas na rodada, se conseguirem acertar a síndrome (mutação), um cone representante daquela equipe, avança no total das dicas que restam na carta, ou seja, se usarem duas dicas vão andar oito casas e caso não consigam chegar na resposta correta, passa a vez para a próxima equipe que conseguiu tirar o número seis com o dado.

Se ao ler todas as dicas presentes na carta e não chegarem à resposta correta, o mediador é que vai avançar, no tabuleiro, o número de dicas que já saíram, ou seja, dez dicas, até dez casas. Sendo assim, a depender do desempenho das equipes ao responderem as dicas, o cone vai se deslocando assim como a equipe do mediador. Em uma rodada, caso, algum cone representante caia na mesma casa de uma equipe diferente, o cone “antigo”, volta para o início do jogo.

Ao finalizar cada rodada se inicia uma nova do mesmo jeito, só anda no tabuleiro aquelas equipes que conseguirem tirar número seis no dado e o próximo mediador tirar número um. A equipe que escolhe qual será o mediador a cada rodada. Vencerá o jogo, a primeira equipe que consiga colocar todos os cones representantes da sua equipe no núcleo, que fica exatamente no meio do tabuleiro, mas para isso deve-se seguir jogando na sequência numérica.

5.2 Regras do jogo

- Os alunos serão divididos em grupos de no máximo oito integrantes;
- Para iniciar qualquer rodada do jogo a equipe tem que jogar o dado e só inicia aquela equipe que tirar o número seis, ou seja, será a equipe que vai responder as dicas;
- A equipe mediadora será aquela que tirar o número um no dado, a rodada se encerra quando todas as equipes responderem;
- Caso não caiam os números um ou seis, vão jogar até sair;
- Caso mais de uma equipe tire o número um ou seis, as equipes que conseguirem deverão desempatar jogando novamente o dado, até o momento de ter apenas uma equipe com o número um e seis;

- Se cair na casa que tem Interrogação (?) vai ler uma carta diferente (pegadinha, pergunta ou bônus), se a resposta for correta avança duas casas, mas se errar terá que voltar duas casas;
- Se um participante cair numa casa que já tenha um cone representante, mas de equipe diferente, esse “antigo” representante volta para o início do jogo, ficando apenas um representante, por equipe na casa, o mais “novo”;
- Vence o jogo, a equipe que colocar todos os representantes no centro do cromossomo.

5.3 Informações extras

- Quando o cone representante chegar na casa, do tabuleiro, com o sinal de interrogação (?), o aluno pega uma carta do envelope que tem a interrogação, que pode ser:
- 1: pegadinhas, exemplo: voltar uma casa, ficar sem jogar uma rodada, troque de lugar com equipe que está mais distante do núcleo, etc.;
- 2: perguntas, as quais pedem ao aluno para trazer um conceito genético que foi aprendido na aula, se ninguém acertar o professor pode intervir e trazer o conceito correto;
- 3: carta bônus: avançar duas casas, escolher uma equipe que esteja com mais participantes dentro do núcleo para trocar de lugar com a sua equipe, etc.

6 CONCLUSÃO

O aprendizado na genética apresenta uma grande dificuldade pelos alunos, com isso, o uso das metodologias alternativas, nesse processo de ensinoaprendizagem tem se mostrado cada vez mais útil.

Os recursos didáticos são vistos como elementos facilitadores no processo de ensino – aprendizagem, tornando-se um instrumento no qual os professores podem fazer uso em suas aulas para superar os obstáculos que aparecem na definição dos conceitos que são fundamentais nas diversas áreas do saber e, de modo tão especial, no Ensino das Ciências.

A elaboração do recurso apresentado neste trabalho é de fácil construção, sendo uma alternativa para o ensino de temas na área da genética. Na elaboração do recurso, o professor, pode sugerir que os próprios alunos confeccionem, em alguns momentos, assim as aulas de genéticas ficarão mais participativas e, simultaneamente, aproximando os elementos de estudos a realidade dos alunos, conseqüentemente, facilitando a fixação de conteúdos mais abstratos pelos discentes.

REFERÊNCIAS

- AYUSO, G. E.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de la Ciencias**, Chile, v. 20, n. 1, p. 133-157, 2002. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/38990692.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- BARNI, G. S. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em gaspar (sc)**. 2010. 284 f. Mestrado (Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional De Blumenau, Blumenau, 2010.
- BITNER-MATHÉ, B. C.; MATTA B. P.; MORENO P. G. **Genética básica**. v.1 / Blanche C. Bitner-Mathé. – 2.ed. – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. 216p.; Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/012016/ae4b13f6636e8da1d9d68822a96e78c3.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 28 mar. 2023.
- 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. Cadernos dos Núcleos de Ensino, p. 35-48, 2003. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/6626>. Acesso em: 27 jan. 2023.
- CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/88524/232762.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 mar. 2023.
- FADEL, L. M. et al. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p. Disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf. Acesso em: 21 fev. 2023.
- FRAGA, D.; VAIRO, F.; MALUF, S. Alterações cromossômicas numéricas. In: MALUF, S.W. et al. **Citogenética Humana**. Porto Alegre: Artmed, 2011. cap. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Citogen%C3%A9tica.pdf>. Acesso em: 03 de out. 2023.
- FREIRE. P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Tradução de Kátia de Mello e Silva. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979. Disponível em: https://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/Paulo%20Freire%20-%20Conscientiza%C3%A7%C3%A3o_pp.5-19.pdf. Acesso em: 23 ago. 2023.

GRIFFITHS, A.J.F.; WESSLER, S. R.; CARROLL, S. B.; DOEBLEY, J. **Introdução à genética**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 710 p.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: vom unprung der kultur im spiel**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. Disponível em:
http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 07 de jan. 2023

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P.; **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola**. Disponível em:
https://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/poster/13461_290_Fabiana_Barrichello_Hermann.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.

JORGE, V. L.; GUEDES, A. G.; FONTOURA, T. S.; PEREIRA, R. M. M. **Biologia limitada**: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. Disponível em: <https://Docplayer.Com.Br/25294558-Biologia-Limitada-Um-jogo-interativo-para-alunos-do-terceiro-ano-do-ensino-medio.html>. Acesso em: 12 de jan. 2023.

LEITE, L. M.; FERRO, A.R.; SAMPAIO, L. F.; CAPARROZ, R. **Dominó gênico**: interagindo para compreender a interação gênica. *Genética na escola*, v. 9, n. 1, p. 30-37, 2014. Disponível em:
<https://www.geneticanaescola.com/revista/article/view/176/156>. Acesso em: 21 jan. 2023.

MARQUES, E. F. **Sequência didática para o ensino da mitose sob a perspectiva da aprendizagem significativa**. Tese (Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2019, p. 63. Disponível em:
https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/TCM_-Evanilde-M-Santos-versao-final.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

NUSSBAUM, R. L.; MCLNNES, R. R.; WILLARD, H.F. (1997) Thompson & Thompson – **Genética Médica**. Quinta Edição. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, RJ, 525 pp. Disponível em:
https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2876109/mod_resource/content/4/Genetica_Medica_6ed_2002_Thompson_Thompson_portugues.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

PAIXÃO JUNIOR, V.G.; ALBERTINI, L. S.; MUNHOZ, C. M.; PUCCINI, C. L. Prática de ensino de genética no contexto pibid. **Revista Simbio-Logias**, UNESP - Campus de Botucatu V. 8, n. 11, p. 188-197, jan./2015.
 Disponível em:
https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/departamentos/educacao/revistasimbio-logias/pratica_de_ensino_de_genetica_contexto_do_pibid.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

PEREIRA, F. P. **O ensino de genética na educação básica**: revisão bibliográfica e produção de modelos didáticos. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp->

content/uploads/2020/12/TCM-FRANCISCO-PIRES-PEREIRA.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.

PIERCE, B. A. **Genética, Um enfoque conceitual**. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Disponível em: <https://doceru.com/doc/cs0e10c>. Acesso em: 25 jan. 2023.

ROCHA, L.N.; LIMA, G.J.N.P.; LOPES, G.S. **Aplicação de jogos didáticos no processo ensino aprendizagem de genética aos alunos do 3º ano do ensino médio do centro de ensino de tempo integral – FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA**, 4., Paraíba/PI. Anais. Paraíba/PI, 2012.9 f. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2012/6351bf9dce654515bf1ddb6426dfa97.pdf>. Acesso em 15 jan. 2023.

SILVA, N. M. A.; DIAS, M. A. S.O.O uso do jogo de tabuleiro na construção da aprendizagem dos conteúdos de biologia: uma pesquisa desenvolvida no âmbito do PIBID/UEPB. **Revista brasileira de Ensino e Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 314-332, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7996>. Acesso em: 28 mar. 2023.

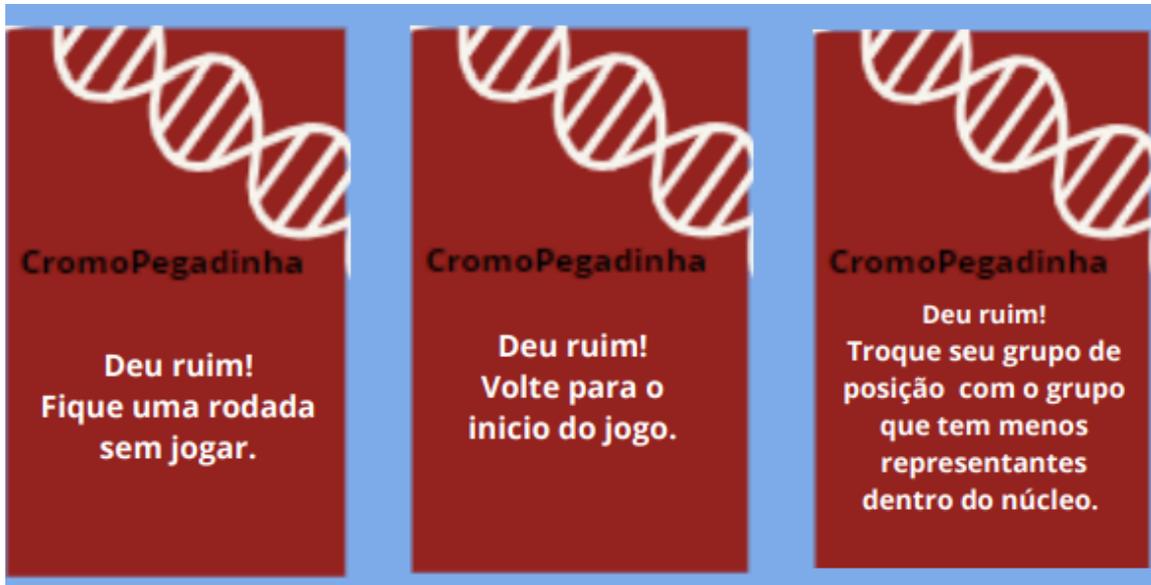
SOSSELA, G. S. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor de produções didático-pedagógicas**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_bio_pdp_glauciane_da_silva_sossela.pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

SUNSTAD, D.P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos da genética**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 902 p.

VASCONCELOS, B. **Estudo de Frequência de Aberrações Cromossômicas no Pacientes Atendidos na Unidade de Genética do Instituto da Criança entre 1992 a 2002**. Tese (Mestrado em Ciências) -Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5141/tde-11032008-143427/publico/beatrizvasconcelos.pdf>. Acesso em: 27 jul 2023.

WILL, D. E. M. **Metodologia da pesquisa científica**: livro digital. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2012. 126 p. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/22100/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2023.

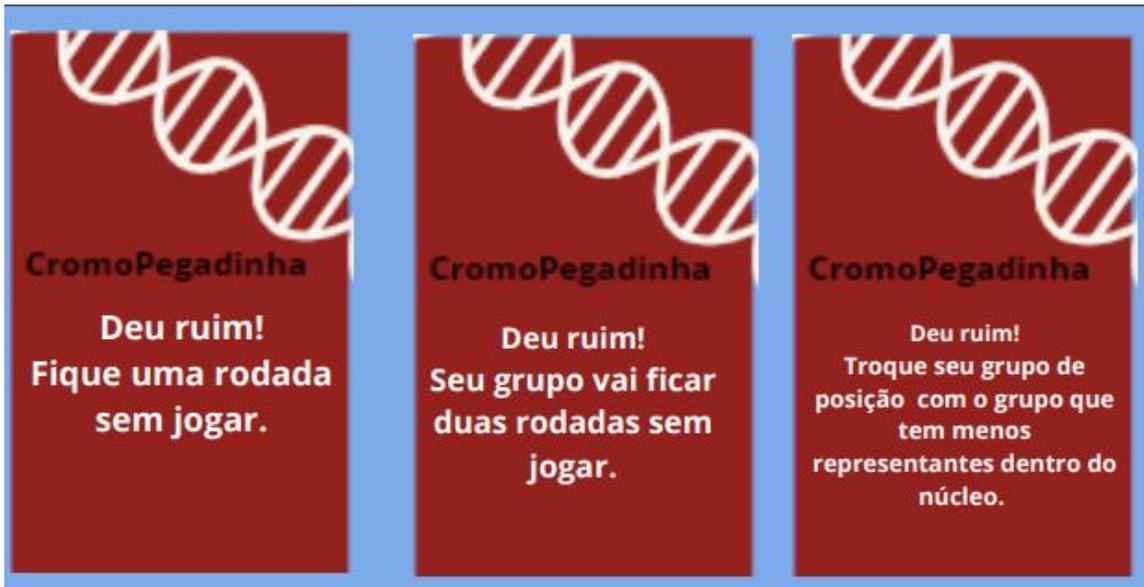
APÊNCIDE A- CARTAS CROMOPEGADINHAS



Fonte: Silva, 2023.



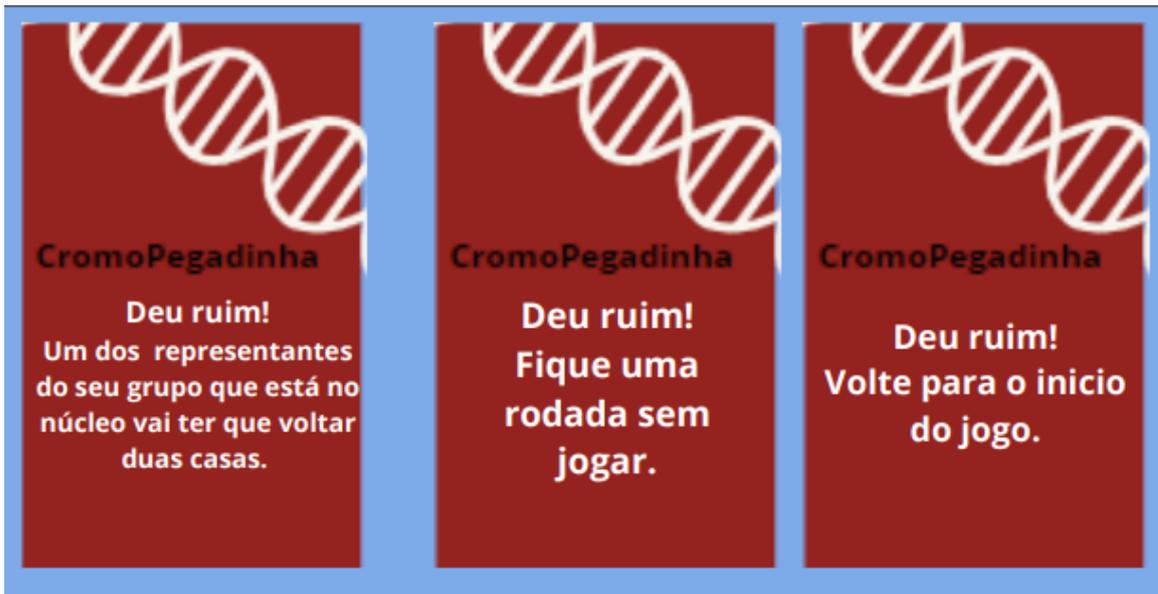
Fonte: Silva, 2023.



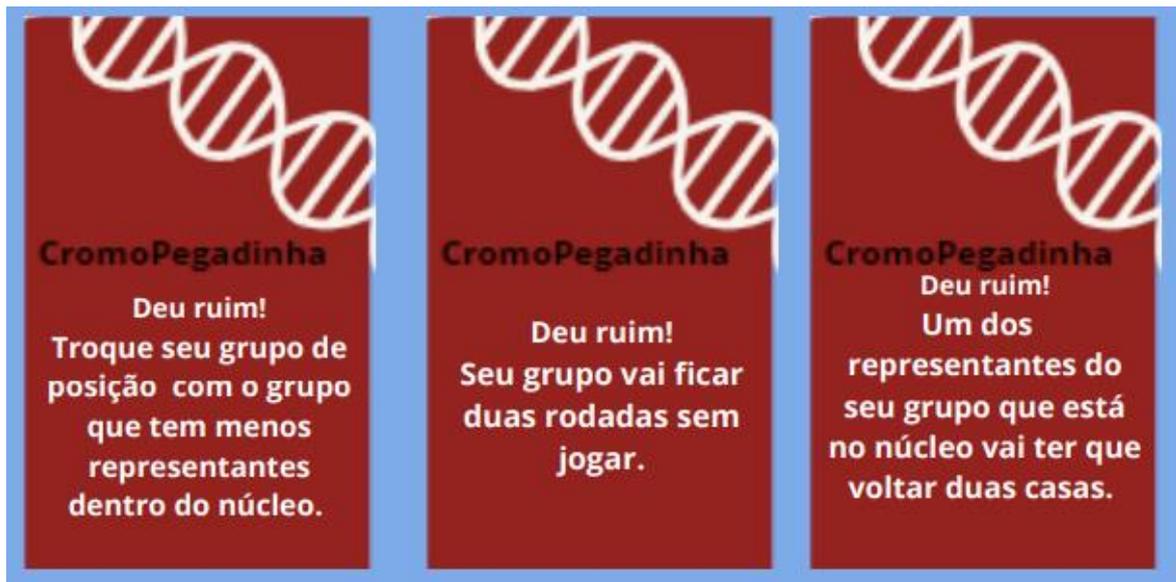
Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.

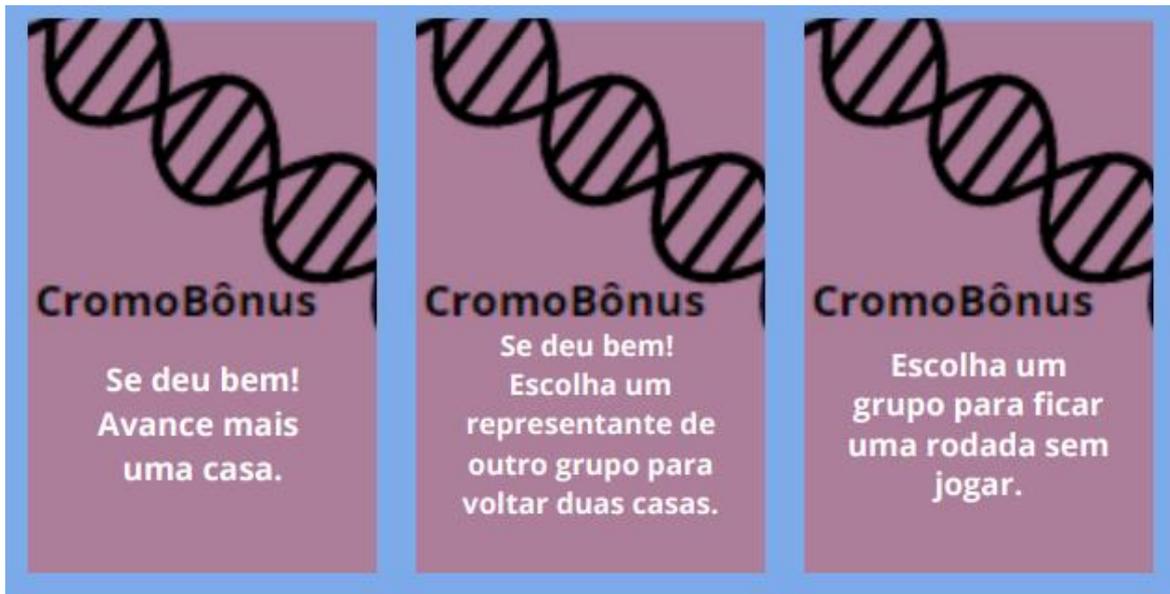


Fonte: Silva, 2023.

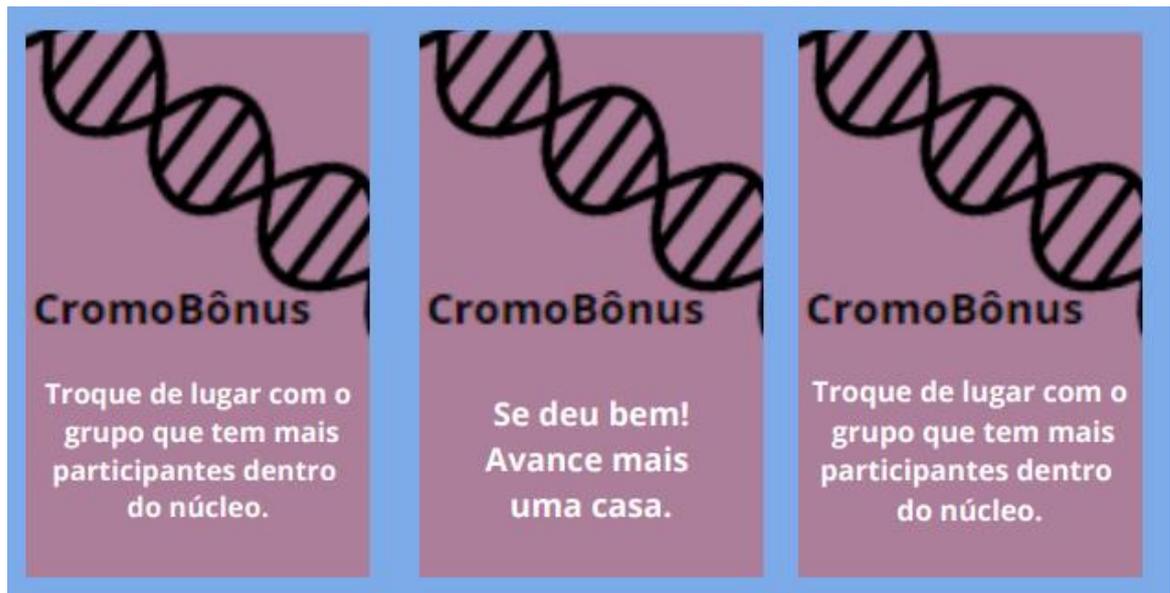


Fonte: Silva, 2023.

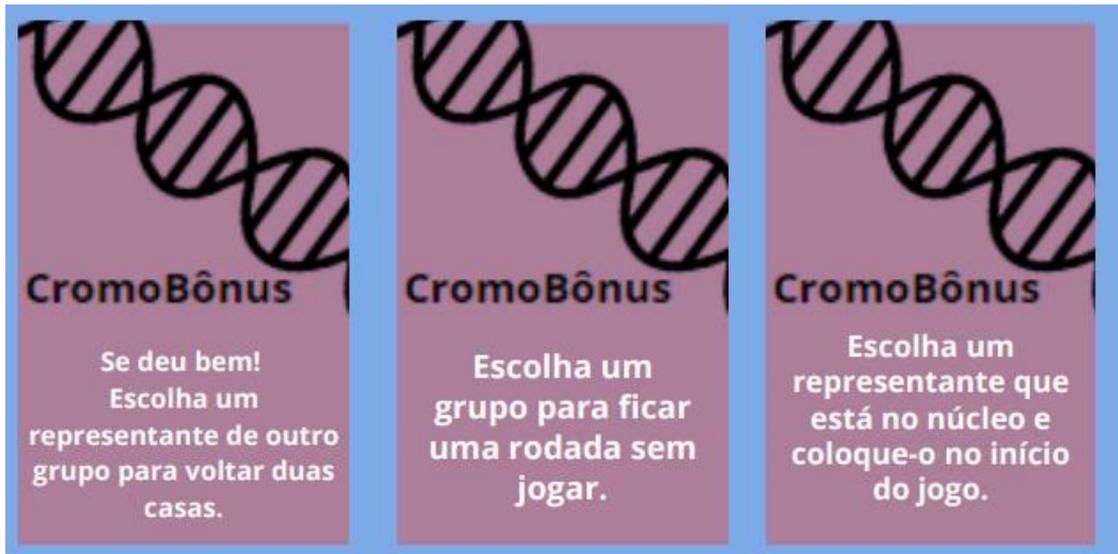
APÊNDICE B - CARTAS CROMOBÔNUS



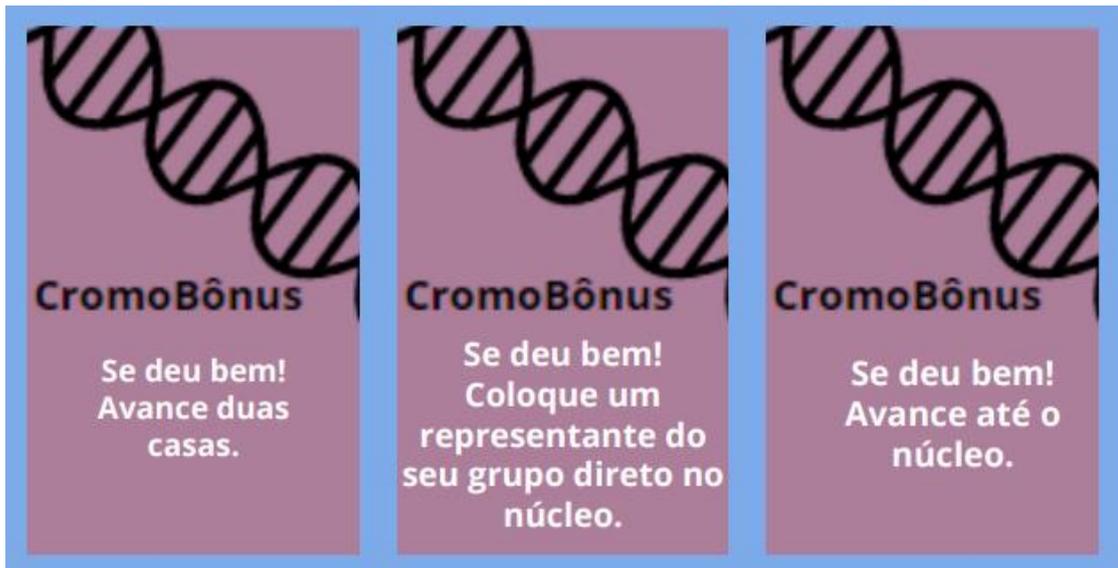
Fonte: Silva, 2023.



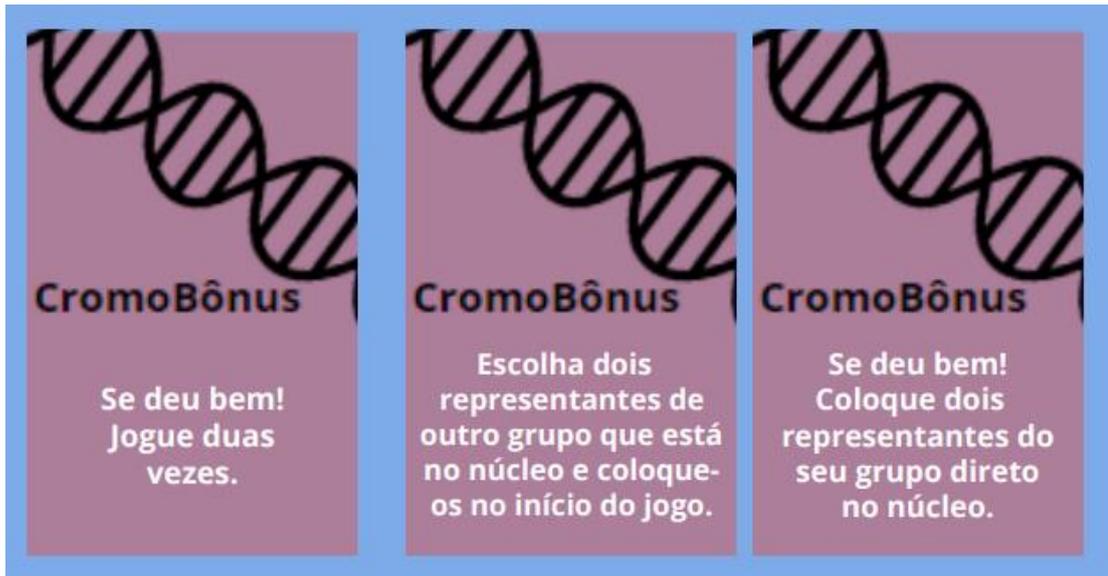
Fonte: Silva, 2023.



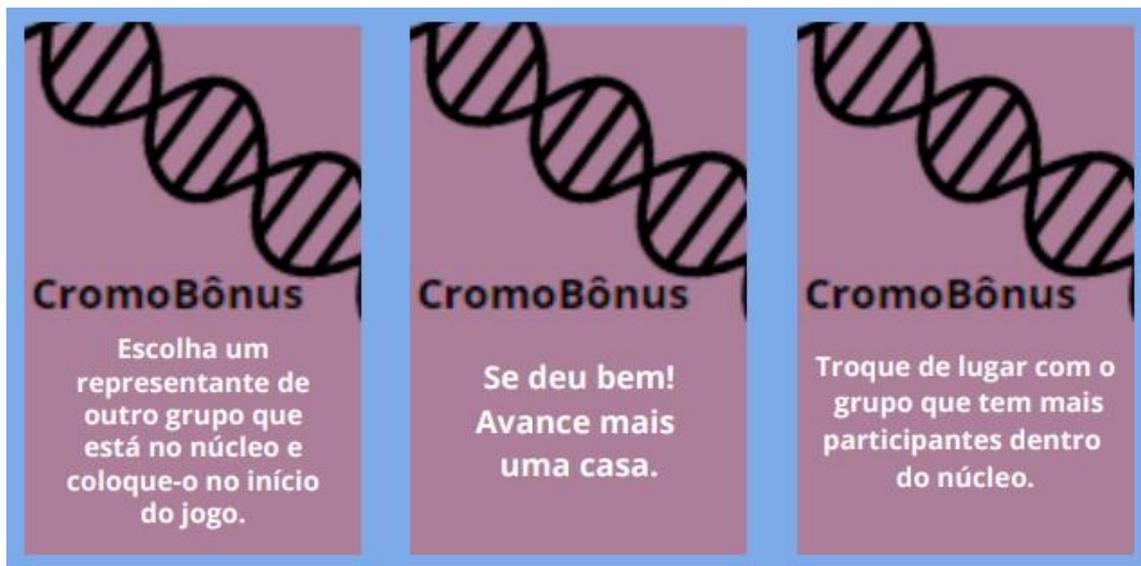
Fonte: Silva, 2023.



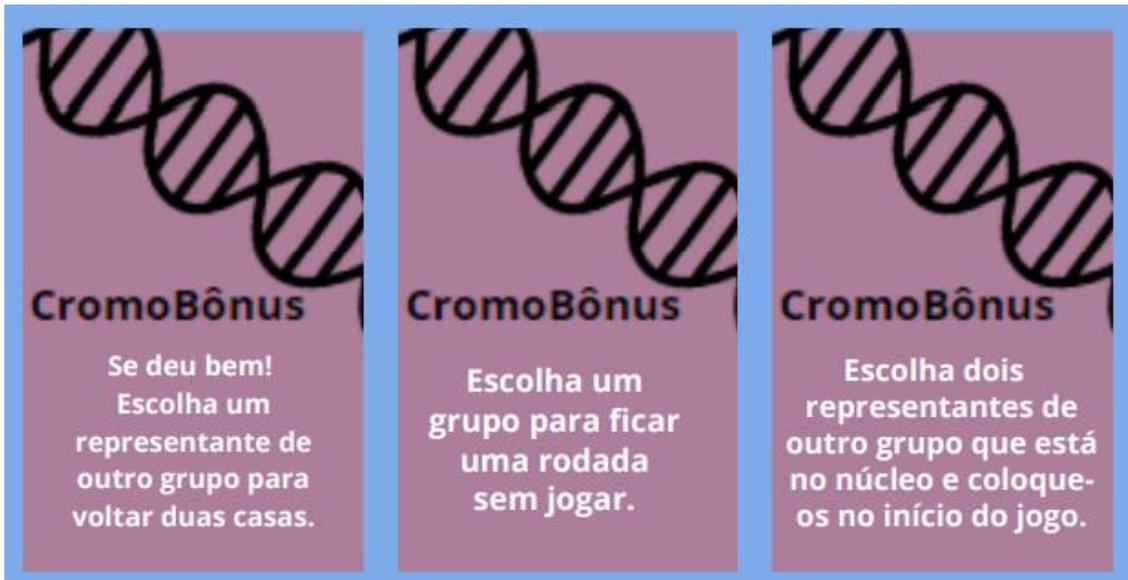
Fonte: Silva, 2023.



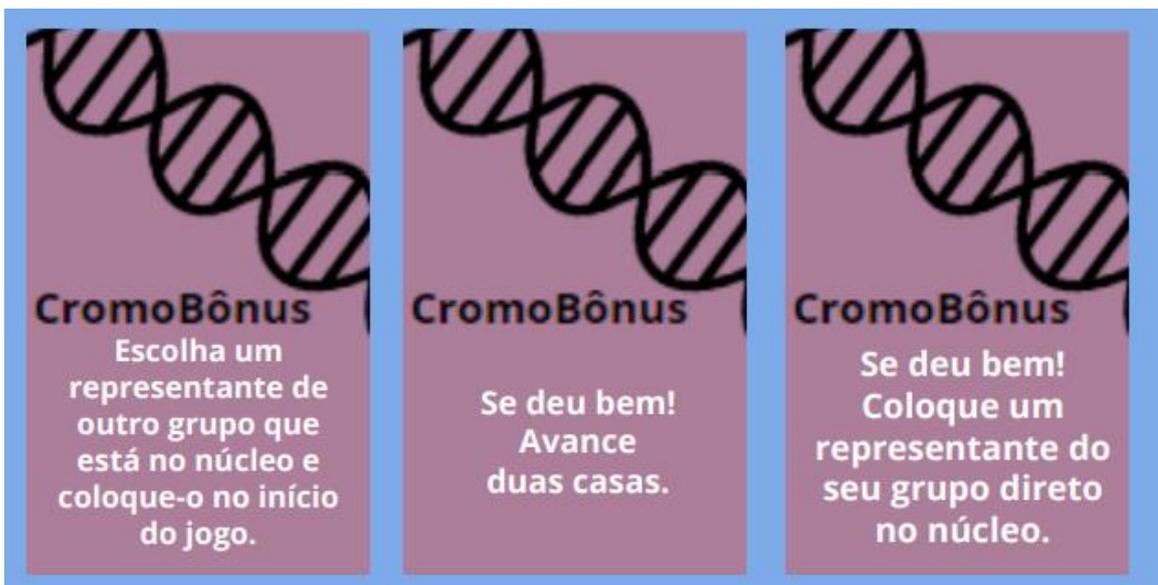
Fonte: Silva, 2023.



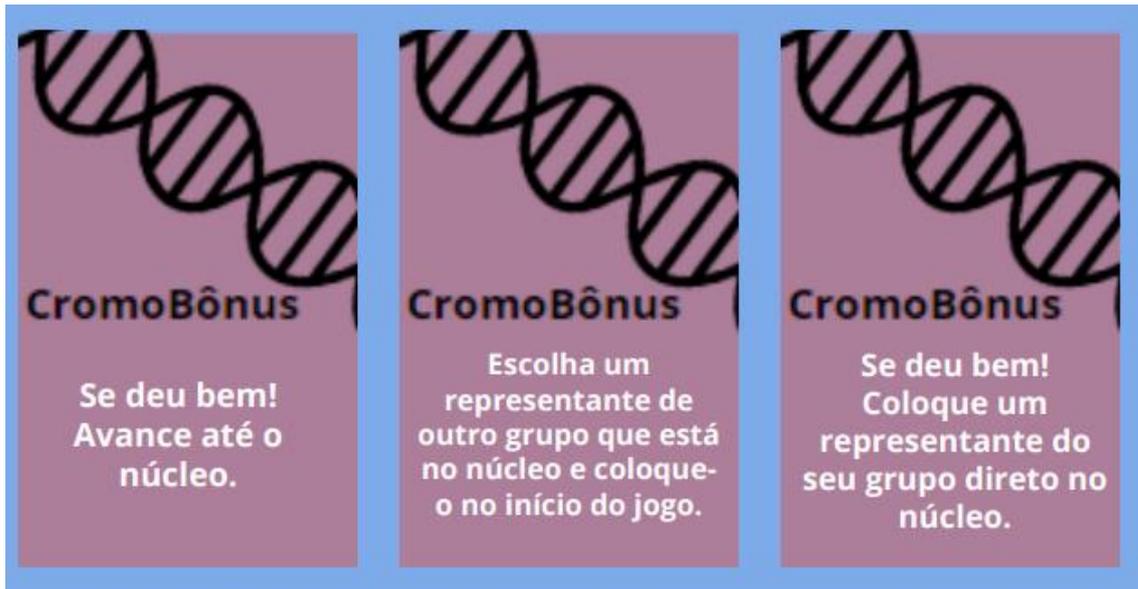
Fonte: Silva, 2023.



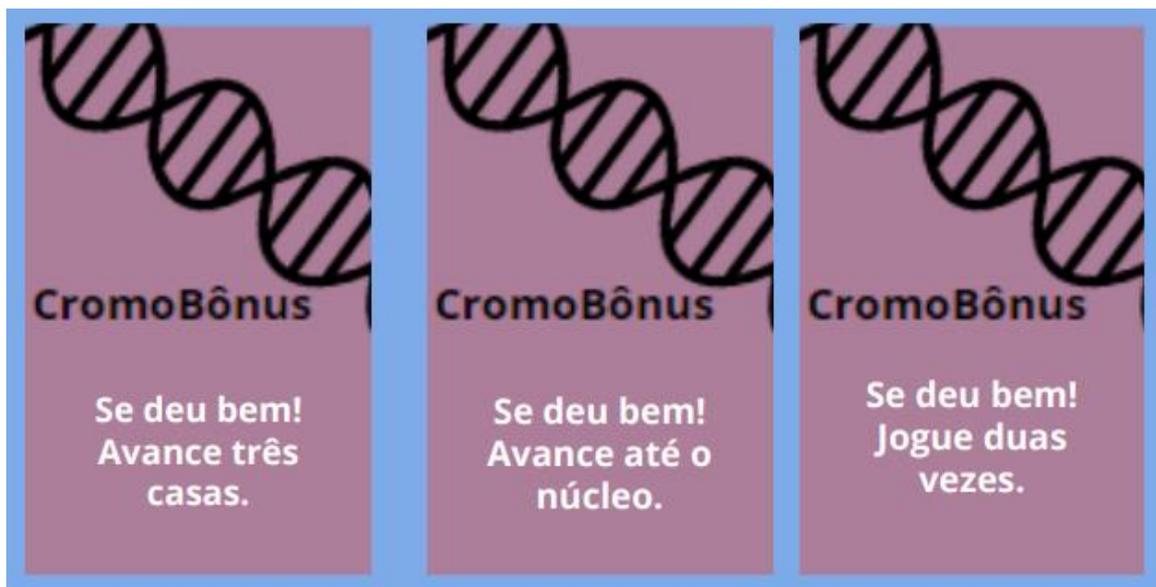
Fonte: Silva, 2023.



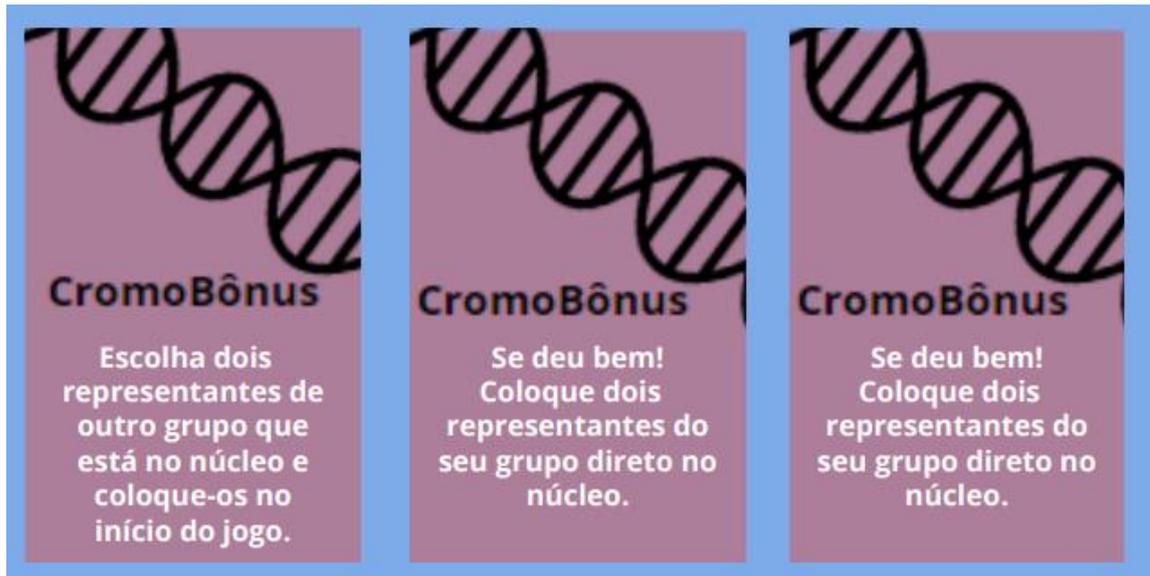
Fonte: Silva, 2023.



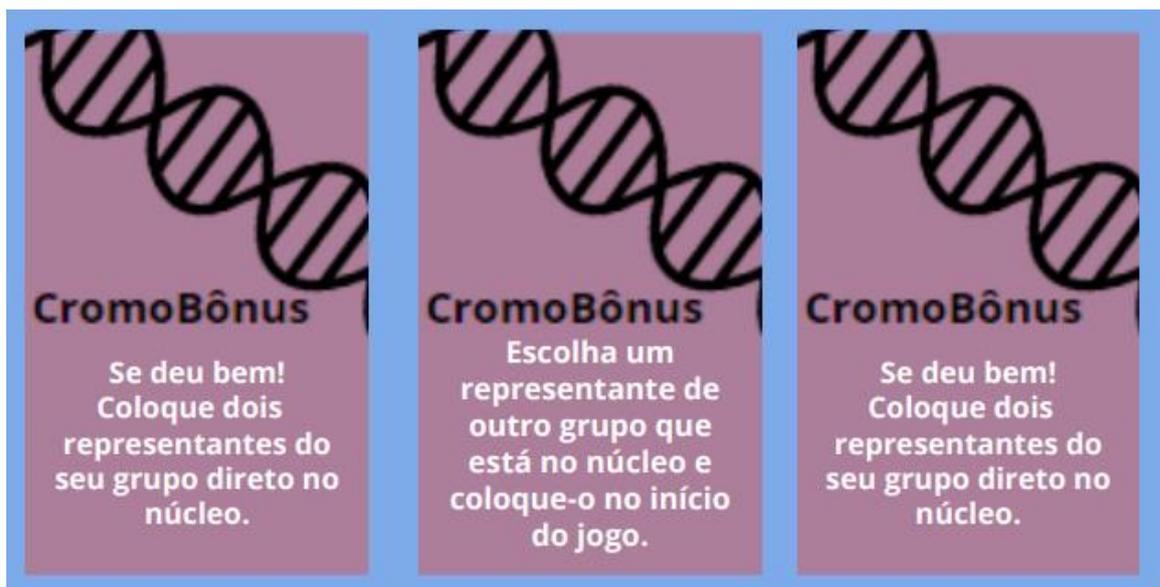
Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.

APÊNDICE C- CARTAS CROMOPERGUNTAS

CromoPergunta
Em qual cromossomo é caracterizado a síndrome de down?
Resposta: Cromossomo 21

CromoPergunta
A Síndrome de Down é um decorrente de qual tipo de mutação?
RESPOSTA: Decorrente de uma mutação numérica, tipo trissomia.

CromoPergunta
A composição genética de um indivíduo recebe a denominação de:
RESPOSTA: Genótipo.

Fonte: Silva, 2023.

CromoPergunta
Qual o nome que se dá a um conjunto de cromossomos de uma espécie?
RESPOSTA: Cariótipo.

CromoPergunta
Os cromossomos homólogos também são chamados de ?
RESPOSTA: Autossômicos.

CromoPergunta
Defina cromossomos homólogos.
RESPOSTA: São aqueles cromossomos que fazem par com outros cromossomos.

Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.



Fonte: Silva, 2023.

APÊNDICE D- CARTAS CROMODICAS

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Minha constituição cromossômica mais comum é a monossomia do X (ou 45,X). 2- Apresento baixa estatura. 3- Recebo o nome da pessoa que me descreveu (em 1938). 4- Meus cabelos possuem baixa implantação. 5- Meu tórax é largo e meus mamilos são espaçados. 6- Sou infértil. 7- Meu pescoço é alado. 8- Costumo ser muito inteligente. 9- Nasci com edemas nos pés. (é um inchaço causado pelo acúmulo anormal de líquido no corpo). 10- Pode não ocorrer menstruação por causa do atraso da puberdade. <p>RESPOSTA: Síndrome de Turner.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Mal formação no sistema nervoso. 2- Deficiência intelectual grave. 3- Mal formação no sistema cardíaco. 4- Média de nascimento 1 em 8000. 5- Fenda labial. 6- Palato fendido. 7- Presença de mais dedos na mão ou no pé. 8- Tenho pouco tempo de vida. 9- Posso mal formações dos órgãos sexuais. 10- Tenho defeitos estruturais nos olhos. <p>RESPOSTA: Síndrome de Patau</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Sou a segunda síndrome autossômica relatada na espécie humana. 2- Tenho hipertonia. 3- Posso boca pequena e triangular. 4- Minhas unhas são hipoplásicas e atrofiadas. 5- Meus pés são arqueados. 6- Tenho atraso no crescimento. 7- Minha mandíbula é recuada. 8- minhas orelhas são de implantação baixa e são malformadas. 9- 80% dos pacientes são do sexo feminino. 10- Em mais de 50% dos casos as mães possuem idade superior a 35 anos. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards</p>
---	---	---

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Minha média de nascimento é 1 em 800. 2- Tenho pregas epicânticas. 3- Posso fraqueza muscular. 4- Tenho face achatada. 5- Pode haver deficiência intelectual. 6- Posso ter problemas cardíacos. 7- Tenho baixa implantação da orelha. 8- Tenho o dedão do pé bem afastado do segundo dedo do pé. 9- Tenho falha no crescimento. 10- Posso apresentar bloqueio intestinal. <p>RESPOSTA: Síndrome de Down.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Minha constituição cromossômica mais comum é a monossomia do X (ou 45,X). 2- Apresento média de nascimento 1 em 2500. 3- Recebo o nome da pessoa que me descreveu (em 1938). 4- Não desenvolvo mamas. 5- Meu tórax é largo e meus mamilos são espaçados. 6- Posso ser infértil. 7- Posso ser subférteis. 8- Costumo ser muito inteligente. 9- Posso baixa estatura. 10- Pode não ocorrer menstruação por causa do atraso da puberdade. <p>RESPOSTA: Síndrome de Turner.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Posso ser diagnosticada no nascimento ou logo depois, pois possuo um fenótipo distinto. 2- Posso deficiência mental. 3- é conveniente analisar a ocorrência de cardiomiopatis 4- Apresento baixa estatura e braquicefalia. 5- Minhas orelhas são de implantação baixa e parecem estar dobradas. 6- Posso apresentar um pescoço curto e grosso. 7- Meu nariz é achatado e curto. 8- Minha língua é fissurada e protusa. 9- Minhas mãos são curtas e largas. 10- Minha boca é pequena e entreaberta. <p>RESPOSTA: Síndrome de Down</p>
---	--	---

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Posso genitais pequenos. • 2- Posso um timbre feminino. • 3- Posso apresentar desenvolvimento das mamas. • 4- Tenho barba rala. • 5- Posso ausência de calvície frontal. • 6- Tenho alta estatura. • 7- Padrão nos pelos pubianos do tipo feminino. • 8- tenho tendência em perder pelos do tórax. • 9- Apresento problemas comportamentais. • 10- Minha constituição cromossômica é no cromossômico sexual Y. <p>RESPOSTA: Síndrome de Klinefelter</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Posso apresentar problemas como infertilidade. • 2- Tenho dificuldades em aprendizagem. • 3- Posso desenvolver diabetes. • 4- Tenho barba rala. • 5- Posso apresentar doença pulmonar crônica. • 6- Tenho alta estatura. • 7- Padrão nos pelos pubianos do tipo feminino. • 8- Tenho mais facilidade no desenvolvimento de câncer de mama. • 9- Minha linguagem é muito comprometida. • 10- Minha constituição cromossômica é no cromossômico sexual Y. <p>RESPOSTA: Síndrome de Klinefelter</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Mal formação no sistema nervoso. • 2- Hipertelorismo ocular. • 3- Mal formação no sistema cardíaco. • 4- Média de nascimento 1 em 8000. • 5- Fenda labial. • 6- Palato fendido. • 7- Presença de mais dedos na mão ou no pé. • 8- Tenho pouco tempo de vida. • 9- Posso mal formações dos órgãos sexuais. • 10- Tenho orelhas malformadas. <p>RESPOSTA: Síndrome de Patau</p>
--	---	--

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Graves malformações cardíacas. • 2- Tenho hipertonia. • 3- Posso boca pequena e triangular. • 4- Cabeça proeminente. • 5- Meus pés são arqueados. • 6- Tenho atraso no crescimento. • 7- Minha mandíbula é recuada. • 8- minhas orelhas são de implantação baixa e são malformadas. • 9- 80% dos pacientes são do sexo feminino. • 10- Retardo mental grave. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Graves malformações cardíacas. • 2- Tenho hipertonia. • 3- Posso boca pequena e triangular. • 4- Cabeça proeminente. • 5- Meus pés são arqueados. • 6- Reconhecida em 1960 por John Edwards. • 7- Minha mandíbula é recuada. • 8- Poucos vivem mais de um ano após o nascimento. • 9- 80% dos pacientes são do sexo feminino. • 10- Retardo mental grave. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- 1 a cada 1000 mulheres nascidas. • 2- Falência ovárica prematura . • 3- Posso boca pequena e triangular. • 4- Pode apresentar atraso motor. • 5- Pode apresentar problemas na linguagem. • 6- Alteração de humor. • 7- Défices cognitivo. • 8- Podem apresentar anomalias renais. • 9- Alta estatura. • 10- Pode apresentar hipotonia. <p>RESPOSTA: Triplo X</p>
--	---	---

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- 1 a cada 1000 mulheres nascidas. • 2- Falência ovária prematura . • 3- Possui boca pequena e triangular. • 4- Pode apresentar clinodactonia. • 5- Pode apresentar epicanto . • 6- Alteração de humor. • 7- Défices cognitivo. • 8- Podem apresentar anomalias renais. • 9- Alta estatura. • 10- Pode apresentar hipotonia. <p>RESPOSTA: Triplo X</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- 1 a cada 1000 mulheres nascidas. • 2- Falência ovária prematura . • 3- Possui boca pequena e triangular. • 4- Pode apresentar clinodactonia. • 5- Pode apresentar epicanto . • 6- Alteração de humor. • 7- Défices cognitivo. • 8- Podem apresentar anomalias renais. • 9- Alta estatura. • 10- Pode apresentar hipotonia. <p>RESPOSTA: Triplo X</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- 1 por cada 448 nascimentos. • 2- afeta indivíduos do sexo masculino. • 3- apresentam uma cópia extra do cromossomo Y. • 4- apresentam uma estatura elevada. • 5- desenvolvimento pubertário normal. • 6- não exhibe problemas de fertilidade. • 7- ocorrência de atraso motor. • 8- perturbações da linguagem e da fala. • 9- risco aumento para o desenvolvimento de neoplasias. • 10- risco de desenvolvimento de doenças respiratórias. <p>RESPOSTA: Síndrome de Jacobs</p>
---	---	---

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- risco de doenças neurológicas. • 2- afetam indivíduos do sexo masculino. • 3- apresenta uma cópia extra do cromossomo Y • 4- alta estatura na primeira infância. • 5- apresenta atraso na fala. • 6- apresenta dificuldade de leitura. • 7 - apresenta dificuldade de concentração. • 8- não apresenta infertilidade. • 9- pode haver malformações como clinodactilia. • 10- pode apresentar hérnia inguinal. <p>RESPOSTA: Síndrome de Jacobs (47, XYY)</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- pode ter um aumento da velocidade de crescimento durante a primeira infância. • 2- afetam indivíduos homens. • 3 - apresentam uma cópia do cromossomo Y. • 4- dificuldade de leitura. • 5- dificuldade de concentração. • 6- apresenta imaturidade emocional. • 7- apresenta alterações comportamentais. • 8- não apresentam infertilidade. • 9- 1 em cada 448 nascidos. • 10- risco de doenças respiratórias. <p>RESPOSTA: Síndrome de Jacobs (47,XYY).</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- Minha face lembra uma de origem oriental. • 2- tenho nariz achatado. • 3- tenho pregas no canto dos olhos. • 4- posso ter língua grande. • 5- meu pescoço é mais largo que o normal. • 6- tenho mãos pequenas. • 7- tenho pés pequenos. • 8- tenho dedos mais curtos que os normais. • 9- tenho mãos largas. • 10- tenho os pés largos. <p>RESPOSTA: Síndrome de Down.</p>
--	---	---

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- tenho palato estreito. • 2- presença de hérnia inguinal. • 3- posso ter fenda labial. • 4- tenho boca pequena. • 5- tenho nariz pequeno. • 6- tenho dificuldade de ganhar peso. • 7- posso ter o clitóris proeminente. • 8- Unhas hipoplásicas. • 9- tenho implantação baixa das orelhas. • 10- retardo mental grave. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- tenho mamilos pequenos. • 2- posso ter fenda labial. • 3- presença de hérnia inguinal. • 4- cílios longos. • 5- retardo no crescimento. • 6- segunda trissomia autossômica mais frequentemente observada ao nascimento. • 7 - retardo no desenvolvimento neuropsicomotor. • 8- as fendas palpebrais são estreitas. • 9- tenho pé torto. • 10- apresento palato estreito. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- tenho nariz pequeno comparado aos normais. • 2- baixo peso no nascimento. • 3 - dificuldade de ganhar peso. • 4- posso ter microcefalia. • 5- palato estreito. • 6- tenho boca pequena. • 7- tenho má formação nos tecidos. • 8- tenho implantação baixa das orelhas. • 9- meu calcanhar tem proeminência. • 10- tenho pé torto. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards</p>
--	---	--

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- minha face lembra uma de origem oriental. • 2- tenho nariz pequeno. • 3- tenho olhos afastados. • 4- posso ter língua fissurada. • 5- minha ponta do nariz é baixa. • 6- tenho comprometimento intelectual. • 7- tenho microcefalia. • 8- tenho orelhas mal formadas. • 9- meu pescoço é mais curto que o normal. • 10- tenho baixa estatura. <p>RESPOSTA: Síndrome de Down.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- tenho palato estreito. • 2- presença de hérnia inguinal. • 3- posso ter fenda labial. • 4- tenho boca pequena. • 5- tenho nariz pequeno. • 6- tenho dificuldade de ganhar peso. • 7- tenho crises de cianoses. • 8- tenho os rins em formato de ferradura. • 9- primeiro relato foi em 1960, na Inglaterra. • 10- tenho mamilos pequenos. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou a segunda alteração cromossômica mais frequente. • 2- presença de hérnia inguinal. • 3- posso ter fenda labial. • 4- indivíduos do sexo feminino tem uma ligeira predominância. • 5- coloração azulada da pele. • 6- tenho dificuldade de ganhar peso. • 7- tenho crises de cianoses. • 8- tenho os rins em formato de ferradura. • 9- posso ter tremores no corpo. • 10- tenho mamilos pequenos. <p>RESPOSTA: Síndrome de Edwards.</p>
---	--	--

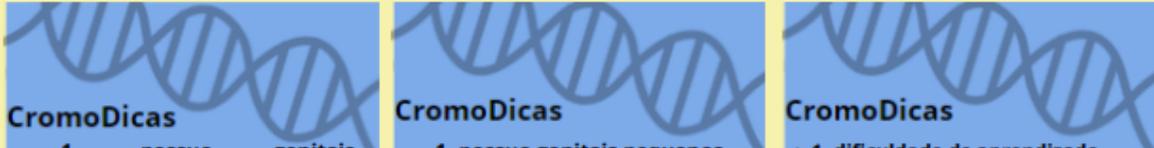
Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- minha face lembra uma de origem oriental. • 2- tenho encurtamento do quinto dígito do dedo do pé. • 3- tenho olhos afastados. • 4- posso ter língua fissurada. • 5- pescoço com pele redundante na nuca. • 6- tenho comprometimento intelectual. • 7- tenho microcefalia. • 8- tenho orelhas mal formadas. • 9- meu pescoço é mais grosso que o normal. • 10- tenho baixa estatura. <p>RESPOSTA: Síndrome de Down.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou uma trissomia. • 2- sou grave em quase todos os casos. • 3- mal formação no sistema cardíaco. • 4- média de nascimento 1 em 8000. • 5- possuo fenda labial. • 6- sou letal em quase todos os casos. • 7- presença de mais dedos na mão ou no pé. • 8- tenho pouco tempo de vida. • 9- possuo mal formações dos órgãos sexuais. • 10- tenho orelhas malformadas. <p>RESPOSTA: Síndrome de Patau</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou uma trissomia. • 2- sou grave em quase todos os casos. • 3- mal formação no sistema cardíaco. • 4- tenho alta taxa de mortalidade inta uterina. • 5- Fenda labial. • 6- sou letal em quase todos os casos. • 7- posso ter globo ocular pequeno. • 8- Tenho pouco tempo de vida. • 9- Possuo mal formações dos órgãos sexuais. • 10- 45% dos portadores morrem em um mês de vida. <p>RESPOSTA: Síndrome de Patau</p>
---	---	--

Fonte: Silva, 2023.

<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou uma trissomia. • 2- sou grave em quase todos os casos. • 3- raramente portadores chegam a idade adulta. • 4- tenho alta taxa de mortalidade inta uterina. • 5- Fenda labial. • 6- sou letal em quase todos os casos. • 7- posso ter globo ocular pequeno. • 8- tenho pouco tempo de vida. • 9- possuo mal formações dos órgãos sexuais. • 10- 45% dos portadores morrem em um mês de vida. <p>RESPOSTA: Síndrome de Patau</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou uma anomalia no cromossomo sexual. • 2- apresento média de nascimento 1 em 2500. • 3- recebo o nome da pessoa que me descreveu (em 1938). • 4- não desenvolvo mamas. • 5- meu tórax é largo e meus mamilos são espaçados. • 6- posso ser infértil. • 7- minha inteligência não é comprometida. • 8- costume ser muito inteligente. • 9- possuo baixa estatura. • 10- pode não ocorrer menstruação por causa do atraso da puberdade. <p>RESPOSTA: Síndrome de Turner.</p>	<p>CromoDicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1- sou uma anomalia no cromossomo sexual. • 2- tenho mal formação nas gônadas. • 3- recebo o nome da pessoa que me descreveu (em 1938). • 4- não desenvolvo mamas. • 5- meu tórax é largo e meus mamilos são espaçados. • 6- posso ser infértil. • 7- minha inteligência não é comprometida. • 8- tenho rins em formado de ferradura. • 9- possuo baixa estatura. • 10- pode não ocorrer menstruação por causa do atraso da puberdade. <p>RESPOSTA: Síndrome de Turner.</p>
--	--	--

Fonte: Silva, 2023.



CromoDicas

- 1- possuo genitais pequenos.
- 2- possuo um timbre feminino.
- 3- tenho deficiência funcional dos testículos.
- 4- tenho barba rara.
- 5- insuficiência no desenvolvimento sexual.
- 6- tenho alta estatura.
- 7- padrão nos pelos pubianos do tipo feminino.
- 8- tenho tendência em perder pelos do tórax.
- 9- apresento problemas comportamentais.
- 10- minha constituição cromossômica é no cromossômico sexual Y.

RESPOSTA: Síndrome de Klinefelter

CromoDicas

- 1- possuo genitais pequenos.
- 2- possuo um timbre feminino.
- 3- tenho deficiência funcional dos testículos.
- 4- possuo massa muscular reduzida.
- 5- insuficiência no desenvolvimento sexual.
- 6- gordura do corpo padrão feminino.
- 7- padrão nos pelos pubianos do tipo feminino.
- 8- tenho tendência em perder pelos do tórax.
- 9- apresento problemas comportamentais.
- 10- minha constituição cromossômica é no cromossômico sexual Y.

RESPOSTA: Síndrome de Klinefelter

CromoDicas

- 1- dificuldade de aprendizado.
- 2- características secundárias masculinas pouco desenvolvidas.
- 3- tenho deficiência funcional dos testículos.
- 4- possuo retardo mental leve.
- 5- insuficiência no desenvolvimento sexual.
- 6- gordura do corpo padrão feminino.
- 7- padrão nos pelos pubianos do tipo feminino.
- 8- tenho tendência em perder pelos do tórax.
- 9- apresento problemas comportamentais.
- 10- minha constituição cromossômica é no cromossômico sexual Y.

RESPOSTA: Síndrome de Klinefelter

Fonte: Silva, 2023.



CromoDicas

- 1- Menor grau de inteligência.
- 2- Pessoa com características sexuais e comportamentais femininas.
- 3 - Mulheres tendem a ser altas
- 4- Múltiplas peles frouxas no pescoço.
- 5- São férteis.
- 6- Podem entrar na menopausa precocemente.
- 7- Retardamento mental (o grau de retardamento varia entre as portadoras).
- 8- Pode apresentar hipotonia.
- 9- Alta estatura.
- 10- Défice cognitivo.

RESPOSTA: Triplo X

Fonte: Silva, 2023.