UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

JOGOS DE CARTAS DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DOS PROCESSOS DE MITOSE E MEIOSE NO ENSINO MÉDIO

CINTIA DOS SANTOS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

JOGOS DE CARTAS DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DOS PROCESSOS DE MITOSE E MEIOSE NO ENSINO MÉDIO

CINTIA DOS SANTOS

JOGOS DE CARTAS DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DOS PROCESSOS DE MITOSE E MEIOSE NO ENSINO MÉDIO

CINTIA DOS SANTOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – Profbio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Ana Lucia Moraes Gianinni

Rio de Janeiro
Julho/ 2019

JOGOS DE CARTAS DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DOS PROCESSOS DE MITOSE E MEIOSE NO ENSINO MÉDIO

CINTIA DOS SANTOS

Orientadora: Ana Lucia Moraes Gianinni

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia

Aprovada por:

_____

Presidente, Prof^{a}. Drª Ana Lucia Moraes Gianinni

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Blanche Christina Pires de Bitner Mathé

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Maria Margarida Pereira de Lima Gomes

Rio de Janeiro

Julho /2019

Santos, Cintia dos.
Jogos de cartas da divisão celular como proposta didática para o aprendizado dos processos de mitose e meiose no ensino médio/Cintia dos Santos. - Rio de Janeiro: UFRJ/ CCS, 2019.
vii, 81f.: il.; 31 cm.

Orientador: Ana Lucia Moraes Gianinni

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ Instituto Biologia/ Profbio,

2019.

Referências Bibliográficas: f. 36-37.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir passar por esta longa jornada e poder concluir um dos meus maiores objetivos.

À minha família pela paciência, carinho e compreensão.

À minha querida orientadora Profª. Drª Ana Lucia Moraes Gianinni pelo carinho, apoio e por toda instrução dada durante a elaboração deste trabalho, pois sem a sua ajuda não seria possível conclui-lo.

À todos os professores do PROBIO por ministrar aulas maravilhosas e serem docentes tão exímios.

À Profª. Drª Cassia Monica Sakuragui por ser tão competente em seu trabalho, por sua compreensão às dificuldades dos discentes e por seu amor e carinho à nós demonstrado.

E aos meus amigos de curso pela companhia, auxílio e por agregarem conhecimento às aulas através dos seus saberes e experiência pessoal.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

RELATO DE EXPERIÊNCIA

No início do curso Profbio acreditava que o programa ofereceria aulas, cujo teor estaria relacionado as práticas que já realizava em sala, sendo um curso que traria acréscimos às aulas diferenciadas que já ministrava. Ao longo do curso percebi que o programa trazia algo novo para a minha prática docente, elucidando um viés investigativo cuja prática não me era familiarizada. A partir das aulas ministradas no curso Profbio e do trabalho desenvolvido com meus alunos através de práticas que éramos solicitados a realizar, pude perceber uma evolução no aprendizado dos discentes aos quais leciono, onde o interesse e a reflexão faziam com que o processo de ensino/aprendizagem ocorresse de forma mais espontânea.

As aulas ministradas a partir de um viés investigativo promoveu a construção do conhecimento através da investigação cientifica e da resolução de problemas, despertando o interesse dos alunos nas atividades e proporcionando o conhecimento a partir de suas próprias conclusões, tornando-os indivíduos mais autônomos no processo de ensino/aprendizagem.

RESUMO

Esta proposta foi elaborada em observação à importância do ensino dos processos de divisão celular, bem como em análise de artigos publicados e a opinião de diversos discentes e docentes que relatam a dificuldade no ensino e entendimento de conceitos relacionados aos processos de mitose e meiose. A dificuldade relatada ocorre tanto no aprendizado dos conceitos quanto na interpretação e identificação das imagens relacionadas ao processo de divisão.

Este projeto teve como objetivo a elaboração de uma prática educativa que auxiliasse no processo de ensino/aprendizagem desse tema, fornecendo aos docentes um material alternativo para ser utilizado nas aulas sobre divisão celular. Foi desenvolvido um baralho contendo um conjunto de cartas com imagens dos referidos processos e conceitos relacionados à divisão celular. As cartas elaboradas podem ser utilizadas em diversos jogos de cartas que fazem parte da vivência do aluno, possibilitando assim a sua utilização de diversas formas, escolhidas pelos discentes. Após a elaboração das cartas, estas foram utilizadas em diferentes jogos com turmas do 1º e 3º ano do ensino médio de duas escolas da rede pública estadual com a finalidade de verificar se a proposta do jogo sobre divisão celular era: (i) atrativa para os discentes; (ii) se as cartas auxiliaram no processo de ensino/aprendizagem e (iii) se promoveu a sociabilização entre os discentes. Para a verificação da funcionalidade e eficácia da proposta, foi elaborado um questionário avaliativo para discentes e docentes, no qual os resultados indicaram que a proposta foi atrativa para 87% dos alunos e a possibilidade de utilização das cartas de diferentes formas as tornaram mais interessantes para os alunos, que se sentiram livres para utiliza-las em jogos de sua preferência. Além disso, 76% dos discentes relataram que as imagens presentes nas cartas e os jogos facilitaram a compreensão do conteúdo e 72% dos discentes acreditam que as cartas auxiliaram na socialização da turma.

Com relação ao questionário aplicado aos docentes, os dois professores que utilizaram a proposta didática descreveram que o jogo auxiliou no processo de ensino aprendizagem, na socialização e foi uma ótima proposta para quebrar a rotina da sala de aula. Também relataram que os discentes adoram jogar cartas entre as aulas e que por isso, a proposta do jogo foi bem atrativa.

Palavras-chave: divisão celular, mitose, meiose, cartas, jogos de baralho, proposta didática lúdica

ABSTRACT

This proposal was elaborated in observance of the importance of teaching the processes of cell division, as well as in the analysis of published articles and the opinion of several students and teachers who report the difficulty in teaching and understanding concepts related to cell division. The difficulty reported occurs both in the learning of concepts and in the interpretation and identification of images related to the process of division.

This project aimed the elaboration of an educational practice that would aid in the teaching / learning process of this theme, providing teachers with an alternative material to be used in classes on cell division. A deck containing a set of playing cards with images of the different steps of the cell division processes and concepts related to cell division was developed. These cards can be used in several card games that are part of the student's experience, thus allowing them to be used in different games chosen by the students. After the elaboration of the playing cards, these were tested with the 1st and 3rd year of high school in two schools of the state public network in order to verify if the proposal of cards on cell division was: (i) attractive for the students; (ii) whether the letters aided the teaching / learning process and (iii) promoted socialization among students. Different games were used in these group of students, some of the games were proposed by the teacher and sometimes the students themselves proposed games. To verify the functionality and effectiveness of the proposal, an evaluation questionnaire was developed for students and the results indicated that the proposal was attractive for 87% of the students and the possibility of using the cards in different ways made them more attractive to the students, who felt free to use them in games of their choice or games that they created. In addition, 76% of the students reported that the images present on the cards and the games facilitated the understanding of the content and 72% of the students believe that the cards helped in the socialization of the class.

With regards to the questionnaire applied to teachers, the two teachers who used the proposal described that the game assisted in the process of teaching/learning, in socialization and was a great proposal to break the classroom routine. They also reported that students love playing cards between classes and that's why the game's proposal was very attractive and interesting for the students.

Key words: cell division, mitosis, meiosis, letters, playing cards, play didactic proposal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....1
1.1 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA – ANÁLISE PESSOAL.....9

2. BJETIVOS.....10
2.1 GERAL.....10
2.2 ESPECÍFICOS.....10

3. MATERIAL E MÉTODOS.....11
3.1 PÚBLICO ALVO.....15
3.2 APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....16
3.3 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA PELOS DISCENTES E DOCENTES.....17

4. RESULTADOS.....19
4.1 AVALIAÇÃO DOS DISCENTES.....21
4.2 DADOS DAS ESCOLAS.....26
4.3 AVALIAÇÃO DOS DOCENTES.....28

5. DISCUSSÃO.....30

6. CONCLUSÃO.....34

7. REFERENCIAS.....36

ANEXO 1.....38
ANEXO 2.....54
ANEXO 3.....59
ANEXO 4.....66
ANEXO 5.....73
ANEXO 6.....79

1. INTRODUÇÃO

Há algum tempo que docentes relatam a falta de interesse dos alunos do ensino médio pelo aprendizado de uma forma geral. Este desinteresse pode estar associado ao fato dos discentes não possuírem o conhecimento adequado para fazer correlações e compreender o conteúdo que está sendo apresentado em aula. O desinteresse e as dificuldades de aprendizado podem estar em alguns casos, associados também a falta de uma infraestrutura adequada, material didático para a realização de atividades e avaliações do aprendizado, bem como a precariedade ou ausência de bibliotecas, laboratórios informatizados e acesso à internet. Estes fatores dificultam tanto o trabalho docente quanto o aproveitamento pelo público discente (BUGALLO, 1995; GOLDBACH E MACEDO -2008).

Em uma análise realizada em 2011 pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), cujo o objetivo é promover o desenvolvimento social sustentável na América Latina, verificou-se que a infraestrutura das escolas é um fator decisivo para a aprendizagem. A evidencia empírica dos EUA indica que os alunos que frequentam escolas em boas condições de infraestrutura excedem em vários pontos percentuais o desempenho de alunos em edifícios de qualidade inferior (DUARTE et al, 2011, p.2, tradução nossa).

Entre os docentes da área biológica, é de conhecimento que os alunos provindos do ensino fundamental por vezes não têm acesso a conceitos básicos de ciências, e por isso chegam com grande defasagem nos primeiros anos do ensino médio, dificultando ainda mais o aprendizado de vários conteúdos essenciais. Em relação ao ensino público, estes problemas agregados à ausência de laboratório na maioria das escolas estaduais, acabam prejudicando a realização de práticas educacionais em biologia. Quando presentes, os laboratórios não são mantidos ou reabastecidos com os materiais necessários para a realização de atividades de forma rotineira. Todos estes fatores somados à má gestão dos recursos financeiros destinados à educação e a precariedade das escolas em relação aos recursos materiais e didáticos, contribuem para uma educação que não é consoante com as necessidades dos educandos. Para Libâneo (2013, p. 35)

> Falta uma política nacional de administração e gestão de ensino, os recursos financeiros são insuficientes e mal empregados, as escolas funcionam precariamente por falta de recursos materiais e didáticos, os professores são mal remunerados, os alunos não possuem livros e material escolar.

A falta de laboratórios equipados dificulta ainda mais o ensino de citologia e consequentemente de meiose, essencial para o entendimento de genética e transmissão de características hereditárias se perde.

Um levantamento de dados das últimas provas do exame nacional do ensino médio (ENEM)realizado por mim, indica que o conteúdo “divisão celular” está sempre presente em alguma questão de forma direta ou indireta, já que, em algumas provas, temas como genética e evolução, que dependem do entendimento de conceitos relativos à divisão celular, estão frequentemente presentes nestas avaliações nacionais. Na análise que realizamos das provas do ENEM compreendidas entre os períodos de 2012 a 2018 (ver tabela I), observamos que no ano de 2016, houve a menor cobrança de conteúdos relacionados ao tema de divisão celular, ocorrendo a presença de apenas duas questões, enquanto no ano de 2018 verificamos a presença de sete questões que estavam relacionadas ao tema, indicando que houve um aumento da cobrança do entendimento dos conceitos de divisão celular nas provas de ENEM. Verificou-se também que na maior parte das provas aplicadas, ao menos uma questão de biologia estava relacionada diretamente ao tema de divisão celular, enquanto as demais questões (de duas à seis questões) estavam indiretamente relacionadas ao tema, compreendendo perguntas relacionadas à biotecnologia, genética e evolução. Desta forma, ao primar pela melhor compreensão do conteúdo de mitose e meiose, pretende-se não somente que o discente seja capaz de assimilar e entender os conceitos relacionados a este tema, mas também seja capaz de compreender e solucionar questões de temas indiretamente relacionados ao processos de divisão celular.

ANO	Nº DA QUESTÃO	CONTEÚDO
2018	95	Ciclo celular
	107	Biotecnologia
	112	DNA
	114	DNA (síntese de proteínas)
	120	Evolução (especiação)
	121	Genética
	130	Biotecnologia (eletroforese em gel)
2017	118	Genética (mutação)
	129	Biotecnologia (terapia celular)

	132	Biotecnologia (PCR)
2016	66	Origem da vida (síntese proteica)
	73	Meiose
2015	54	Meiose
	56	Especiação
	66	Cariótipo
	74	Biotecnologia (DNA recombinante)
	87	Genoma (diferenciação celular)
2014	69	Biotecnologia (transgênicos)
	89	Diferenciação celular
	73	Autoduplicação das mitocôndrias
2013	62	Transgênicos
	70	Biotecnologia (teste de paternidade)
	88	DNA mitocondrial
2012	48	Biotecnologia (transgênicos)
	65	Transcrição
	75	Origem da vida (reprodução)
	85	Diversidade genética

Além disso, Golbach e Macedo fizeram um levantamento nos espaços de socialização da Área de Ensino de Ciências e Biologia (EPEB, EREBIO/ENEBIO e ENPEC) em 2008, que indicou que 43% dos trabalhos apresentados tinham como objetivo propostas de atividades didáticas voltadas para o ensino de genética (GOLBACH E MACEDO-2008).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo e que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos discentes, traz um breve destaque sobre a importância de explorar os avanços científicos relacionados aos conhecimentos sobre DNA e células. Segundo a BNCC, BRASIL (2018, p. 558): “A compreensão desses processos é essencial para um debate fundamentado sobre os impactos da tecnologia nas relações humanas e suas implicações éticas, morais, políticas e econômicas, e sobre seus riscos e benefícios para a humanidade e o planeta”.

Sendo assim, verifica-se que a partir de conceitos específicos como por exemplo, célula e DNA, é possível abordar temas em contextos diversos como sugere a BNCC, BRASIL (2018, p.548) quando enfatiza que o pensamento científico envolve aprendizagens específicas com vista as suas aplicações em contextos diversos. Este preceito de que, a partir de conceitos específicos outros conceitos podem ser desenvolvidos, estão bem destacados também nas diretrizes curriculares nacionais (DCNs), sendo portanto documentos que se completam e ratificam a ideia da necessidade da abordagem de conceitos específicos para que, a partir destes, o educando obtenha o conhecimento adequado para compreensão de outros.

> [...] é possível que um fato contribua mais que outro na explicitação do real. Assim, a possibilidade de se conhecer a totalidade a partir das partes é dada pela possibilidade de se identificar os fatos ou conjunto de fatos que esclareçam sobre a essência do real (BRASIL, 2013, p 183).

Outros documentos como as Orientações curriculares nacionais (OCNs) e os parâmetros curriculares nacionais (PCNs) também deixam claro a importância do aprendizado dos processos de divisão celular. As OCNs fazem menção à necessidade de que o educando seja capaz de compreender a vida como uma manifestação de sistemas organizados e integrados (BRASIL, 2006, p20) e ainda complementa que:

> O Aluno precisa ser capaz de estabelecer relações que lhe permitam reconhecer que tais sistemas se perpetuam por meio da reprodução e se modificam no tempo em função do processo evolutivo, responsável pela enorme diversidade de organismos e das intricadas relações estabelecidas pelos seres vivos entre si e com o ambiente.

É possível observar nos documentos disponibilizados pelo MEC, que os processos de divisão celular estão sempre sendo correlacionados com outros conteúdos, mostrando que este processo não somente é essencial ao aprendizado, como funciona como um elo de entendimento e complementação para que uma diversidade de temas estudados em biologia sejam melhor contextualizados. As OCNs contextualizam os processos de reprodução celular com temas como: gametogênese, hereditariedade, mutação, diversidade, clonagem, manipulação do DNA, evolução, entre outros. Ainda segundo as OCNs (BRASIL, 2006, p 24), o aluno deve ser capaz de

> [...] reconhecer os processos de manutenção e reprodução das células (mitose e meiose) como forma de interligar a gametogênese e a transmissão dos carac-

> teres hereditários, comparar e perceber semelhanças e diferenças entre os seres unicelulares e pluricelulares (BRASIL, 2006, p 24).

Já os parâmetros curriculares nacionais (PCN), proposta que está relacionada às competências indicadas na BNCC, cujo objetivo é deixar explícito as habilidades e as competências específicas que devem ser desenvolvidas pelos alunos, ressalta a divisão celular como um dos elementos essenciais ao aprendizado para que o educando tenha um pensamento crítico em relação as intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 2000, p. 14).

> Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta, são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relacionado ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

Para a elaboração do presente trabalho, refletimos sobre a necessidade do desenvolvimento das competências gerais que são estabelecidas pela BNCC, buscando exercitar a curiosidade intelectual, recorrendo a uma abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, primando pela valorização das manifestações artísticas e a utilização da linguagem científica, seja de forma oral ou escrita (BRASIL, 2018 p. 9).

Apesar de buscarmos bases em documentos do MEC para a elaboração da proposta, ressaltamos que alguns documentos são ainda muito recentes e outros passam por um processo de implementação, ao qual ainda sofre rejeições, caso que se enquadra a BNCC. Desta forma a citação de alguns documentos basearam-se em sua importância quanto a obrigatoriedade de sua utilização (BNCC e DCNs) e por seu destaque no que tange LDB, que determina a implementação de uma base nacional comum.

Com a finalidade de realizar uma avaliação mais ampla sobre a necessidade da compreensão dos processos de divisão celular, analisamos artigos e trabalhos acadêmicos que relatam sobre as dificuldades encontradas pelos discentes no aprendizado do conteúdo de divisão celular e verificamos que os discentes consideram este conteúdo difícil (BUGALO, 1995; GOLBACH e MACEDO, 2008).

De acordo com uma pesquisa realizada por Barros e Carneiro (2005, p. 9) os alunos dão indícios de que memorizam conceitos, principalmente os solicitados nos exames escolares como: cromossomo, cromátide e gene, porém não conseguem correlacioná-los com os conceitos de cromossomos homólogos, genes alelos, célula

haplóide ou célula diploide. Esta pesquisa demonstra que os educandos por vezes não compreendem o conteúdo de divisão celular, ficando reduzidos a um entendimento mecânico da matéria, restrito apenas ao processo de memorização dos conceitos e fases da divisão celular. Esta forma de aprender limita a capacidade criativa e observadora do discentes prejudicando seu processo formativo, no qual Libâneo (2013, p. 137) salienta que "o professor não conseguirá formar alunos observadores, ativos, criativos frente aos desafios da realidade se apenas esperar deles a memorização dos conteúdos".

Observamos também o frequente relato de que as principais dificuldades encontradas pelos educandos no aprendizado em biologia, está relacionado ao campo da genética. Segundo trabalhos publicados por (CID; NETO, 2005; BAHAR *et al*.,1999, BRAGA *et al*. 2009) o campo da genética é considerado um dos mais difíceis de aprender, estando estes problemas associados, por vezes, a dificuldade de compreender e diferenciar os termos gene, alelo e homólogo.

A área mais problemática está nos tópicos de mitose e meiose que devido a sua similaridade confundem os discentes. Desta forma as fases são compreendidas pelos discentes, porém o significado da meiose não é entendido (BAHAR; JOHNSTONE; HANSELL, 1999, p. 84-86).

Para Cid e Neto (2005, p. 2) a ligação entre gene e cromossomo deve ser deixado claro pelo educador, pois somente desta forma, os discentes poderão entender claramente o modo como os processos de mitose, meiose e fecundação resultam na continuidade da informação genética dentro e entre os organismos.

Cantiello e Trivelato (2003) afirmam que mesmo após o término dos estudos, os alunos ainda apresentam dificuldades em reconhecer a localização do material genético nas células, compreender quais estruturas fazem parte da transmissão da hereditariedade e como esse processo é realizado.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos discentes em compreender conteúdos relacionados ao processo de divisão celular, bem como em observação à importância do conhecimento desta temática para que o discentes sejam capazes de entender a ocorrência dos processos evolutivos e hereditários, é que pensamos em desenvolver uma proposta didática que pudesse servir como um auxiliador no processo de ensino/aprendizagem, conduzindo a uma possível melhora na compreensão de diversos conceitos ao qual os educandos possuem dificuldades.

Refletimos então sobre a possibilidade da elaboração da uma proposta que não somente auxiliasse no aprendizado, mas que fosse algo atrativo, divertido e dinâmico, que incentivasse a participação dos alunos nas aulas de divisão celular.

Propomos então a utilização de jogos de baralho como forma de auxiliar o aprendizado dos processos de divisão celular. Para isso, a elaboração de cartas com o objetivo de serem utilizadas pelos discentes em jogos que fazem parte da sua vivência, poderia ser uma forma de despertar o interesse no tema divisão celular.

O uso dos jogos de cartas poderia funcionar como proposta lúdica sendo um meio de dispor ao educando aulas mais atrativas e dinâmicas, ao mesmo tempo que poderiam se sociabilizar e aprender. Porém entendemos que o termo ludicidade refere-se a um estado interno do educando, que só poderá ser percebido e expressado por ele, e desta forma, alguns educandos poderão ter essa experiência e outros não, não excluindo no entanto o caráter informativo a que este se dispõem. Entendemos o sentido de ludicidade como sugere Roloff (2010, p. 16) “Desta forma, não existem atividades que, por si, sejam lúdicas. Existem atividades. Ponto. Elas serão qualificadas como lúdicas (ou não) a depender do sujeito que as vivencia e da circunstância onde isso ocorre”.

O significado de ludicidade como algo que se refere a um estado interno, também é apontado por Luckesi (2014, p. 17), “a ludicidade é um estado interno ao sujeito, ainda que as atividades, denominadas como lúdicas, sejam externas, observáveis e possam ser descritas por observadores”. Desta forma, propomos um jogo mais adequando a faixa etária do discente e que faz parte do seu cotidiano, podendo ainda ser modificado de acordo com sua vontade e necessidade, com a finalidade de promover um envolvimento pleno deste público na participação da atividade didática, para que esta seja de fato considerada como uma atividade lúdica e possa cumprir seu papel aqui proposto.

Assim, para incentivar a participação do aluno, buscamos associar os jogos de cartas de divisão celular aos jogos de cartas comuns, que por vezes são brincadeiras cotidianas dos adolescentes, e o jogo da memória, também muito popular nas diferentes faixas etárias. Levando-se em consideração os aspectos culturais e intrínsecos de cada discente, foram escolhidos os jogos de cartas conhecidos como mau-mau, cacheta (trinca), sueca e jogo de buraco para que os alunos pudessem escolher o jogo de sua preferência, utilizando as cartas elaboradas no projeto. Desta forma, os discentes teriam maior familiaridade com o jogo e consequentemente maior interesse em participar da atividade. Tratando-se de jogos, acreditamos também que o aspecto social da atividade, será mais uma forma de incentiva-los a participar, visto que poderão trocar informações

com os colegas de turma além de poderem “brincar” de divisão celular nos intervalos de aula ou em casa com seus familiares.

Os jogos aqui produzidos poderão ser utilizados de várias maneiras distintas, cabendo apenas ao educador e aos educandos a escolha da forma como será utilizado, dependo dos objetivos a serem alcançados. Dispomos então apenas algumas possibilidades e testamos uma diversidade de jogos com as cartas elaboradas, na finalidade de apresentar todas as adequações que se mostraram funcionais. A partir das adaptações apresentadas, os discentes podem fazer novas adaptações a jogos, imagens e conceitos que deduzam ser mais interessantes e pertinentes.

Algumas adaptações podem ser realizadas em escolas que não possuem laboratório de ciências, sendo as cartas utilizadas como uma forma de aprendizado e fixação do conteúdo, onde o educando pode observar as imagens (mesmo na ausência de um microscópio) e compreender as diversas fases do processo de divisão, entendendo assim que este processo é algo contínuo e impregnado de lógica e sequência, e não algo sem sentido que deve ser decorado. Em escolas que possuem microscópios, as cartas podem ser utilizadas como um modelo comparativo entre as imagens reais dos processos de divisão celular e as imagens propostas nas cartas, sendo utilizadas como forma auxiliar o processo de ensino aprendizagem.

Uma outra opção de utilização do material elaborado é sua aplicação como meio de avaliação, podendo o docente apresentar as cartas ao educando, devendo este explicar a que a imagem se refere.

Apesar de expormos as formas de utilização do material, esta não é fixa e nem obrigatória, servindo apenas como um modelo para que diversas práticas possam ser desenvolvidas e outros jogos possam ser adaptados ou inventados, de acordo com a necessidade ou interesse de cada discente. Desta forma, respeitamos as diferenças existentes em cada escola e particularidades de cada aluno, permitindo aos discentes serem protagonistas do seu próprio processo de escolarização e reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem como sugere A BNCC BRASIL (2018, p. 463).

Baseado na premissa de que os discente podem produzir suas próprias cartas ou mesmo utiliza-las como base para pesquisas, primamos pelo envolvimento do discente em uma prática investigativa, na qual são realizadas novas descobertas através da indagação e curiosidade, auxiliando na formação de um discente autônomo na construção do conhecimento. Neste sentido a curiosidade do discente exerce papel importante na

construção do conhecimento e aprendizado de forma espontânea, segundo afirma Freire (1996, p. 98)

> O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Através da curiosidade o educando constrói o seu conhecimento e aprende de forma espontânea.

1.1 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA – ANÁLISE PESSOAL

Em onze anos de dedicação ao trabalho docente, sempre estive à procura de novas metodologias que pudessem despertar interesse dos alunos para o aprendizado, já que muitos jovens do ensino médio mostram-se desmotivados. Ao começar a trabalhar com jogos, pude perceber que as aulas eram mais proveitosas e divertidas e por isso o educando demonstrava maior interesse em participar das atividades, ocorrendo então o aprendizado de forma prazerosa e espontânea.

Os jogos que eram elaborados, estavam sempre direcionados para as dificuldades enfrentadas pelos discentes em um dado momento, e por isso, a cada ano lecionado novos jogos eram sempre produzidos. O conteúdo de divisão celular sempre foi destaque entre os discentes como uma matéria ao qual tinham problemas para o aprendizado. Os alunos achavam as aulas chatas, os nomes difíceis, as imagens complicadas de entender e por isso, achavam que era um conteúdo que deveria ser decorado em não compreendido.

Diante de todas as dificuldades observadas e com base nas experiências anteriores em produzir jogos, é que surgiu a ideia de desenvolver uma atividade que fosse apropriada para a faixa etária e que pudesse facilitar a compreensão dos processos de mitose e meiose, bem como oferecer ao discente uma atividade divertida e diferenciada. A ideia da elaboração dos jogos de cartas deu-se em parte pela observação de que os discentes utilizam muito esse tipo de jogo nos intervalos das aulas e no recreio, e que desta forma, poderia configurar um ótimo jogo para ser adaptado aos conceitos e imagens dos processos de mitose e meiose.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Criar uma prática didática que promova o processo de ensino/aprendizagem do processo de divisão celular utilizando jogos de cartas e jogo da memória.

2.2 ESPECÍFICOS

-Elaboração de cartas específicas contendo imagens claras e didáticas das diferentes fases da divisão celular para serem utilizadas em diferentes jogos de cartas do cotidiano dos discentes.

- Seleção dos diferentes jogos e suas regras para serem incluídos na lista de possíveis jogos utilizando o baralho elaborado.

- Produção de um jogo da memória de correlação imagem-conteúdo, utilizando cartas com imagens e cartas com o conteúdo descritivo das imagens de forma que os alunos possam associar as fases da divisão celular e conceitos importantes com a sua descrição.

- Avaliar pontos positivos e negativos da prática didática desenvolvida através de questionários elaborados para o público discente e para os docentes que participaram do estudo.

- Avaliar as características das escolas onde a proposta foi utilizada a fim de correlacionar a eficácia da proposta com a realidade da escola.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Pensamos em elaborar cartas de baralho que poderiam ser utilizadas em jogos com sequencias didáticas, em analogia as sequências observadas em cada fase no processo de divisão celular. Assim, foi realizada a preparação das cartas e escolha dos jogos com a finalidade de desenvolver um jogo adequado à idade dos discentes, que fosse atrativo e pudesse ser utilizado no processo de ensino aprendizagem dos conceitos de divisão celular. A observação e análise das imagens em detalhes pelos alunos permitiria a compreensão da lógica dos eventos que ocorrem em cada fase do processo de divisão. Apesar do jogo de baralho parecer uma opção bem viável para a proposta didática aqui referida, refletiu-se sobre impossibilidade da utilização deste tipo de jogo para turmas com mais de 30 alunos, pois ficaria inviável a produção de cartas na quantidade adequada, de forma que contemplasse todos os discentes da turma. Sendo assim, pensou-se em outro jogo que fosse adequado à faixa etária, que pudesse ser jogado em grupo, ser utilizado em conformidade aos mesmos propósitos do jogo de baralho e que fosse algo complementar, adicionando conhecimento sobre os conceitos de divisão celular já elucidados nas cartas de baralho.

Como o jogo da memória é bem conhecido entre os jovens, sendo normalmente um jogo presente principalmente durante a infância, de fácil compreensão em relação às regras e ao qual podem ser adicionadas imagens, este foi escolhido como uma segunda opção para ser utilizado junto ao jogo de baralho, a fim de contemplar todos os discentes na proposta didática. Verificamos ainda a existência de um segundo jogo conhecido como burro ou copo d’agua, que possui a forma de utilização bem parecida com o do jogo da memória e, desta forma, optamos pela escolha dos dois jogos para serem utilizados como coadjuvante ao baralho da meiose, por apresentarem vários requisitos fundamentais para a aplicabilidade da proposta, sendo estes: sua utilização por um grupo maior de alunos; correlação das imagens com sua descrição; tempo menor para o término de uma partida e facilidade na compreensão das regras. Assim, elaboramos imagens e suas respectivas descrições, de modo que o discente ao jogar estes jogos, possam compreender melhor determinados conceitos que julgamos ser necessários ao aprendizado do processo de divisão celular. O baralho completo para o jogo da memória e o jogo copo d’água encontra-se no ANEXO 2.

Ao final da revisão das regras, da forma de utilização do material pelos discentes e docentes e os requisitos necessários para a aplicabilidade da proposta, definiu-se então

a utilização de dois modelos de baralho para serem utilizados concomitantemente durante a aula, ao qual em um baralho estariam dispostos as fases da meiose e no outro, seriam produzidas imagens com as fases da mitose e alguns componentes que julgamos importantes para o aprendizado da divisão celular.

Para o baralho da meiose, pensou-se na elaboração de cartas que descrevessem de modo mais detalhado possível os eventos que ocorrem em cada fase do processo de divisão, de forma que o educando pudesse analisar e compreender melhor cada etapa, construindo de forma crítica suas próprias impressões em relação ao conteúdo. Sendo assim, elaboramos uma sequência didática para as cartas de baralho, na qual representamos em cada uma das 13 cartas, uma determinada etapa do processo de meiose: a primeira carta apresentaria imagem da fase de prófase I, a segunda carta a imagem de permuta, sendo em seguida adicionados os eventos de metáfase I, anáfase I, telófase I, intercinese, prófase II, metáfase II, anáfase II, telófase II, G1, S e G2. Além das fases que compõe o ciclo celular e que são frequentemente observadas nos livros didáticos, incluímos a carta intercinese, com a finalidade de evidenciar este período de pausa que ocorre entre a meiose I e a meiose II e que é pouco relatada nos livros didáticos, dando a impressão de que o processo de divisão é algo contínuo, sem ocorrência de intervalos. A carta de permuta também foi adicionada como carta complementar, evidenciando assim esta importante etapa da meiose, fundamental para a geração de variabilidade genética das espécies. Outro motivo para adição destas cartas, foi o fato de complementarem a sequência, mantendo o número de 13 cartas que comumente são utilizadas em um jogo de baralho.

Após a elaboração da sequência de cartas, foram escolhidos diversos jogos nos quais há utilização de baralho, verificando a possibilidade de adequação das cartas com a aplicabilidade em cada jogo. Os jogos mau-mau, cacheta, sueca e buraco foram escolhidos por várias razões, das quais destacamos: o conhecimento destes jogos pelo público alvo e a possibilidade da utilização das cartas em sequência, aproveitando os eventos sucessivos da meiose comumente detalhados nos livros didáticos. Nos jogos como mau-mau e sueca a proposta didática seria alcançada de forma diferenciada, na qual o educando ao invés de utilizar o jogo como sequencia didática, aprenderia fazendo comparações com os naipes das cartas e as imagens nelas dispostas, analisando as possibilidades de acordo com as regras. Desta forma, o aprendizado não estaria relacionado exclusivamente à compreensão da sequência de eventos que ocorrem durante

a meiose, mas também na identificação e análise de cada etapa em si, onde o educando seria motivado a identificar cada fase do evento em conjunto com suas peculiaridades.

Diante da preocupação com a realidade vivida pelo educando, propomos uma intervenção prática no ambiente cotidiano escolar, de forma dinâmica, transformadora, considerando a todo instante, a realidade concreta, singular e peculiar de cada aluno. Desse modo, nos preocupamos em disponibilizar também um guia prático de utilização do material (ANEXO 4), de modo que o docente possa ter uma base de como trabalhar o conteúdo de divisão celular a partir do material elaborado, podendo ainda fazer adequações que julgue necessário, dependendo do público discente.

Desta forma, não restringimos aqui quanto obrigatoriedade na utilização dos jogos, mas como possíveis formas de serem trabalhadas, cujas regras e respectivos jogos foram testados e comprovados como funcionais. Os discentes podem então tomar como base os jogos e as regras aqui expostas para montar seus próprios jogos, com regras, cartas e imagens por eles mesmo definidas, respeitando assim a cultura, a história de vida e a concepção do conteúdo de acordo com a realidade de cada um

Ao final da escolha dos jogos e elaboração das regras, seguiu-se a etapa de produção das cartas, na qual utilizou-se imagens presentes no livros didáticos compatíveis com a idade/série para construção de novas imagens, a fim de que não se perdesse informações preciosas e adequadas para entendimento tanto de conceitos, quanto dos eventos do processo de divisão. Para a definição das imagens e dos conceitos foram analisados os livros: biologia molecular da vida (ALBERTS, 2017), biologia celular e molecular (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2012) e Biologia moderna (AMABIS & MARTHO, 2016). A partir da leitura e observação do material disponível nos livros didáticos, definiu-se a descrição a ser utilizada nas cartas do jogo da memória, bem como as imagens a serem elaboradas tanto para o jogo da memória, quanto para o jogo de baralho. Procuramos utilizar cores vibrantes que dessem destaque a cada uma das estruturas presentes nas cartas, a fim de facilitar a identificação das mesmas pelo educando.

As cartas foram desenvolvidas no programa Corel Draw, que dispõe de ferramentas especificas para elaboração de imagens e portanto, constitui uma ótima ferramenta para a produção do material. Todas as cartas foram elaboradas no tamanho de 6 x 9 cm, tomando como base as cartas de um baralho comum com as medidas aproximadas de 5,5 x 8,5 cm. As proporções das cartas elaboradas foram similares às proporções das cartas de um baralho comum, mantendo assim um tamanho de fácil

manuseio mas que permitiu a inclusão das descrições e imagens de tamanho adequado à sua visualização. Com as cartas no formato escolhido, verificamos que as imagens e seus detalhes ficaram bem nítidos, favorecendo a identificação de estruturas e os eventos que ocorrem em cada fase do processo de divisão celular. As descrições também ficaram em um tamanho adequado facilitando a leitura do conteúdo disposto pelos discentes e docentes.

Os baralhos foram produzidas em dois tipos de material: um de custo mais alto, porém, contendo cartas de maior resistência e maior nitidez das imagens e, um segundo material, com menor custo que resultou na produção de cartas de menor resistência e imagens com qualidade inferior.

O primeiro baralho, que teve maior custo, foi o confeccionado em papel fotográfico e finalizado com papel contact transparente (frente da carta) e colorido (verso da carta) para melhor acabamento e conservação das cartas do baralho. O segundo material, de menor custo, foi o papel fotográfico tamanho A4. Após a impressão, as cartas foram coladas sobre papel cartão, sendo também finalizado com papel contact colorido e transparente, como descrito acima. Todas as cartas produzidas mostraram-se resistentes e adequadas à utilização, não diferindo muito em qualidade quando na utilização dos jogos sugeridos, cabendo somente ao docente a escolha pelo material que achar mais apropriado, de acordo com especificações aqui expostas. O baralho completo para os jogos de sueca, buraco, mau-mau e cacheta encontra-se no ANEXO 1.

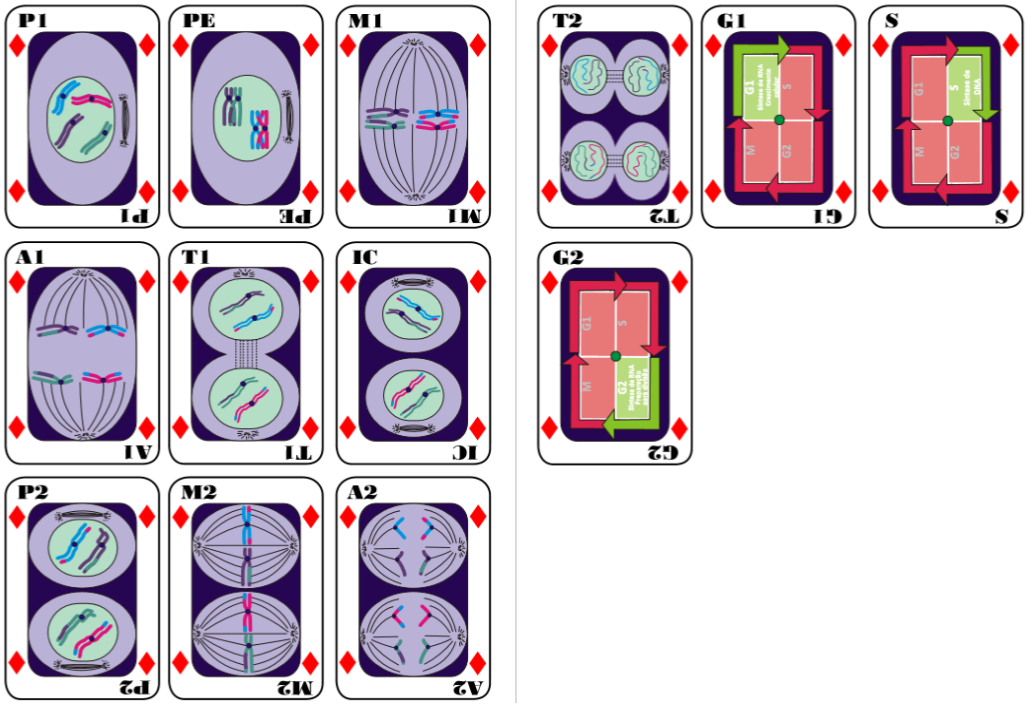


Figura 1A- exemplo de um baralho de cartas inteiro

Com o material didático impresso e devidamente preparado, juntamente com os jogos e regras descritas em papel (REGRAS_ ANEXO 3), seguiu-se a escolha das escolas nas quais o material poderia ser utilizado e avaliado. Foram escolhidas duas escolas localizadas em bairros diferentes do Estado do Rio, o Colégio Estadual Joaquim da Tavora, Icaraí, Município de Niterói, RJ e o Colégio Monsenhor Miguel de Santa Maria Mochón, Padre Miguel, RJ, cujas cartas de anuência foram assinadas pelas respectivas direções, confirmando a participação das escolas no projeto. A escolha especifica das duas unidades escolares foi baseada inicialmente na facilidade para a aplicação da proposta, considerando a acessibilidade ao educando e ao ambiente escolar, bem como a participação dos professores envolvidos e da direção, que demonstraram disponibilidade para a aplicação de uma nova proposta de ensino. A escolha de apenas duas unidades escolares foi motivada pelo tempo hábil para a produção do material e aplicação da proposta didática.

A proposta foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa. O projeto foi escrito e submetido ao comitê de ética no dia 11/07/2018 e as correções foram submetidas em 20/07/2018. A aprovação final foi obtida no dia 22/08/2018 e o projeto recebeu número 90268818.8.0000.5257. Para a submissão do projeto tiveram que ser elaborados termos de Assentimento e Consentimento com a finalidade de que a proposta didática ficasse explicita, evitando dúvidas por parte dos participantes, e solicitando a permissão para que docentes e discentes participassem da proposta, com a concordância de que estes não seriam identificados, nem prejudicados. A versão final do projeto com todos os adendos se encontra no ANEXO 5.

3.1 PÚBLICO ALVO

Os jogos de cartas foram utilizados com turmas do 1º ano e do 3º ano do ensino médio, nos quais o conteúdo de divisão celular é lecionado, seja para a aprendizado do processo celular em si, ao qual posteriormente é correlacionado com o conteúdo de evolução; seja para relembrar os conceitos a fim de compreender os padrões de herança e técnicas de biotecnologia nas aulas de genética, que neste caso, ocorrem no 3º ano.

O C.E. Mochón possui 3 turmas de 1º ano com aproximadamente 32 alunos cada uma; as turmas de 3º ano são no total de duas, com 56 e 32 alunos, respectivamente. Já o C.E. Joaquim Távora, possui 5 turmas de 1º ano, com aproximadamente 38 alunos cada.

A proposta didática foi desenvolvida com um total de 200 alunos, dos quais 60 foram referentes as turmas do 1º ano do C. E Mochón e 85 referentes as turmas do 1º ano do C. E. Joaquim Távora. Para as turmas de 3º ano, houve a participação de 55 alunos do colégio estadual Mochón, não havendo aplicação da proposta para os aluno do 3ª ano do C.E. Joaquim Távora. Todos os alunos cujos pais aprovaram sua participação tendo assinado o termo de consentimento, quiseram participar da proposta, não havendo imposição na participação destes. Os alunos leram as explicações contidas no Termo de assentimento (ANEXO 6), para e entenderem o objetivo da proposta como alternativa de aprendizado e não como uma obrigação em terem que participar para ganhar nota.

3.2 APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Nas turmas do 1º ano do colégio Mochón, as aulas de divisão celular foram realizadas inicialmente de forma mais expositiva, onde o professor explicou alguns conceitos do processo de divisão celular utilizando uma apresentação no Power point. A aula expositiva ocorreu em dois tempos de aula de 50 minutos, uma semana antes da atividade desenvolvida com o jogo de cartas da divisão celular. Foram apresentados aos alunos imagens e informações prévias sobre todo o ciclo celular, representado pelo período de interfase (G1, S e G2) e a mitose e meiose, que são os processos de divisão celular de fato.

Na aula na qual a atividade com jogos foi desenvolvida, as turmas foram divididas em 5 grupos, contendo de quatro a oito componentes cada grupo. Os grupos com quatro participantes utilizaram as cartas de baralho com a sequência da meiose, enquanto os grupos com oito alunos utilizaram as cartas para o jogo da memória. Alguns alunos conseguiram utilizar tanto o baralho da meiose quanto o jogo da memória, ampliando a obtenção de conhecimento dos conceitos expostos nas cartas. O professor atuou durante a atividade sanando dúvidas em relação ao conteúdo e auxiliando na compreensão das regras dos jogos. A atividade foi realizada em dois tempos de aula com 50 minutos cada um, nas três turmas de 1º ano.

Nas turmas de 3º ano do colégio Mochón, antes da realização da atividade com jogos, também houve aula prévia com utilização do Power point, com a finalidade de relembrar alguns conceitos relativos ao processo de divisão. A apresentação contemplou apenas algumas diferenças básicas entre os dois processos (mitose e meiose), como a quantidade de cromossomos, as etapas presentes e as células nas quais os processos

ocorrem. Na aula subsequente, os jogos foram aplicados mantendo as mesmas divisões utilizadas nas turmas do 1º ano, onde houve a divisão dos alunos em cinco grupos contendo de quatro a oito participantes cada. Dois grupos de alunos utilizaram o baralho da meiose enquanto os demais grupos utilizaram as cartas para o jogo da memória. A atividade foi realizada em dois tempos de 50 minutos nas duas turmas de 3º ano. No colégio Joaquim da Távora a proposta foi realizada de forma investigativa com cinco turmas do 1º ano do ensino médio. Os jogos foram utilizados antes das explicações sobre o conteúdo de divisão celular. Ao mesmo tempo que os discentes utilizavam as cartas e os jogos por eles escolhidos, também pesquisavam o significado dos conceitos nos livros didáticos disponíveis. Durante a atividade o professor auxiliou os discentes na utilização das cartas tirando dúvidas em relação as regras dos jogos e dando sugestões de como utilizar as cartas adaptando-as a outros jogos. Enquanto os discentes utilizavam as cartas, o professor ia em cada um dos grupos de alunos para explicar o processo de divisão celular e sanar outras possíveis dúvidas em relação ao conteúdo. Ao final da aula, o professor pediu que os alunos descrevessem em um papel a maior quantidade de informações que lembravam sobre o conteúdo presente nas cartas. A atividade teve duração de dois tempos de aula, ao qual cada tempo, conta com um total de 50 minutos.

3. 3 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA PELOS DISCENTES E DOCENTES

Para verificar se os jogos auxiliaram no processo de ensino aprendizagem os discentes responderam a um questionário simples, elaborado para ser respondido de forma rápida, mas contendo informações que julgamos essenciais para a avaliação da proposta desenvolvida. Abaixo estão as questões contidas no questionário:

Marque as opções do questionário abaixo considerando:
[1] discordo [2] não discordo nem concordo [3] concordo
1. *O jogo e as imagens nas cartas auxiliou no entendimento da divisão celular visto na aula teórica? [1] [2] [3]*
2. *Achou que jogo foi uma forma mais agradável de aprender a matéria? [1] [2] [3]*
3. *Conseguiu correlacionar o conteúdo estudado na aula teórica, com as imagens mostradas nas cartas do jogo? [1] [2] [3]*
4. *Acha que o jogo ajudou na socialização com seus colegas de turma? [1] [2] [3]*

5. *Qual dos jogos abaixo você e seu grupo jogaram com as cartas dadas pelo professor?*
[ ] sueca [ ] mau-mau [ ] cacheta [ ] buraco [ ] jogo da memória
6. *Você já conhecia as regras do jogo? ( ) Sim ( ) Não*
7. *Dê sua opinião sobre pontos negativos ou positivos da proposta didática realizada.*

Um questionário voltado para o docente também foi elaborado de forma a permitir não só uma avaliação da proposta do jogo de cartas, mas também como forma de verificar pontos a serem melhorados. Abaixo estão as questões contidas no questionário elaborado para os docentes:

1. *Todos os alunos participaram da atividade ( ) sim ( ) não. Quantos participaram:*
2. *Os alunos demonstraram interesse pela proposta didática apresentada? ( ) sim ( ) não. Obs:*
3. *Durante a atividade os alunos mantiveram o interesse pelo jogo? ( ) sim ( ) não. Obs:*
4. *Acredita que através do jogo os alunos compreenderam melhor o conteúdo? ( ) sim ( ) não. Obs:*
5. *Os alunos identificaram nas imagens das cartas, os conceitos estudados na aula teórica sobre o tema? ( ) sim ( ) não. Obs:*
6. *Considera o jogo uma boa proposta didática em aulas sobre divisão celular para ser utilizada de forma rotineira. ( ) sim ( ) não. Obs:*
7. *Considera o jogo um recurso viável para ser utilizado no tempo de aula disponível? ( ) sim ( ) não. Obs:*
8. *Utilizaria o jogo outras vezes como recurso didático? ( ) sim ( ) não. Obs:*
9. *Acha que o jogo auxiliou no processo de socialização da turma? ( ) sim ( ) não. Obs:*
10. *Acha que o jogo contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas como memória e atenção? ( ) sim ( ) não. Obs:*
11. *Acredita que o jogo possa auxiliar o aprendizado de adolescentes diagnosticados com TDAH? ( ) sim ( ) não. Obs:*
12. *Gostaria de acrescentar sua opinião sobre a didática aplicada ressaltando aspectos positivos ou negativos e dando sugestões?*

4. RESULTADOS

Através do questionário respondido pelos discentes, foi possível realizar um levantamento de dados, com a finalidade de verificar se: (i) o jogo e as imagens auxiliaram na compreensão da matéria; (ii) se o jogo foi uma forma mais agradável de aprender o conteúdo; (iii) se é possível correlacionar a matéria estudada na aula teórica com as imagens dispostas nas cartas e (iv) se a proposta auxilia no processo de socialização. Esta avaliação tornou-se parte importante do projeto pela necessidade de expor os resultados alcançados com a proposta e apresentar a funcionalidade do jogo como prática educacional, visto que, o fato da proposta não ser avaliada poderia configurar um empecilho para que docentes e discentes adotassem o jogo como proposta didática.

As tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados obtidos com a coleta de dados, referente às respostas dos discentes ao questionário aplicado. A tabela 2 indica as respostas dos alunos do 1º ano do Colégio Mochón, no qual a proposta didática foi aplicada a um quantitativo de 60 alunos, dos quais 49 responderam ao questionário.

Tabela 2 – Respostas dos alunos do 1º ano do C.E Mochón

PERGUNTAS	Concordam	%	Não concordam nem discordam	%	Discordam	%
1. O jogo e as imagens auxiliaram na compreensão do conteúdo	43	88%	5	10%	1	2%
2. O jogo foi uma forma mais agradável de aprender a matéria	48	98%	1	2%	0	0%
3. Foi possível correlacionar o conteúdo estudado com as imagens das cartas	42	86%	5	10%	2	4%
4. O jogo ajudou na socialização com a turma	42	86%	5	10%	2	4%

Para os alunos do 3º ano do colégio estadual Mochón, a proposta foi aplicada a um quantitativo de 55 alunos, dos quais 50 responderam ao questionário. A tabela 3 indica as respostas dadas pelos discentes em relação ao questionário.

Tabela 3 – Respostas dos alunos do 3º ano do C.E Mochón

PERGUNTAS	Concordam	%	Não concordam nem discordam	%	Discordam	%
1. O jogo e as imagens auxiliaram na compreensão do conteúdo	44	88%	4	8%	2	4%
2. O jogo foi uma forma mais agradável de aprender a matéria	45	90%	4	8%	1	2%
3. Foi possível correlacionar o conteúdo estudado com as imagens das cartas	32	64%	15	30%	3	6%
4. O jogo ajudou na socialização com a turma	31	62%	17	34%	2	4%

A proposta didática também foi realizada com os alunos do colégio estadual Joaquim Távora, no qual participaram um total de 85 alunos. Dos alunos participantes, 69 alunos responderam ao questionário, dos quais podem ser evidenciadas as respectivas respostas na tabela 4.

Tabela 4 – Respostas dos alunos do 1º ano do C.E Joaquim Távora

PERGUNTAS	Concordam	%	Não concordam nem discordam	%	Discordam	%
1. O jogo e as imagens auxiliaram na compreensão do conteúdo	40	58%	20	29%	9	13%
2. O jogo foi uma forma mais agradável de aprender a matéria	53	77%	7	10%	9	13%
3. Foi possível correlacionar o conteúdo estudado com as imagens das cartas	37	54%	14	20%	18	26%
4. O jogo ajudou na socialização com a turma	47	68%	13	19%	9	13%

Para uma análise estatística dos dados obtidos, realizamos o somatório de todos os alunos participantes da proposta didática, cujo total é de 200 alunos, e transpomos os números obtidos nas respostas do questionário em dados percentuais, como pode ser observado na Figura 2. Desta forma obtemos os valores gerais em dados percentuais de cada uma das respostas fornecidas pelos discentes, a fim de podermos comparar os resultados.

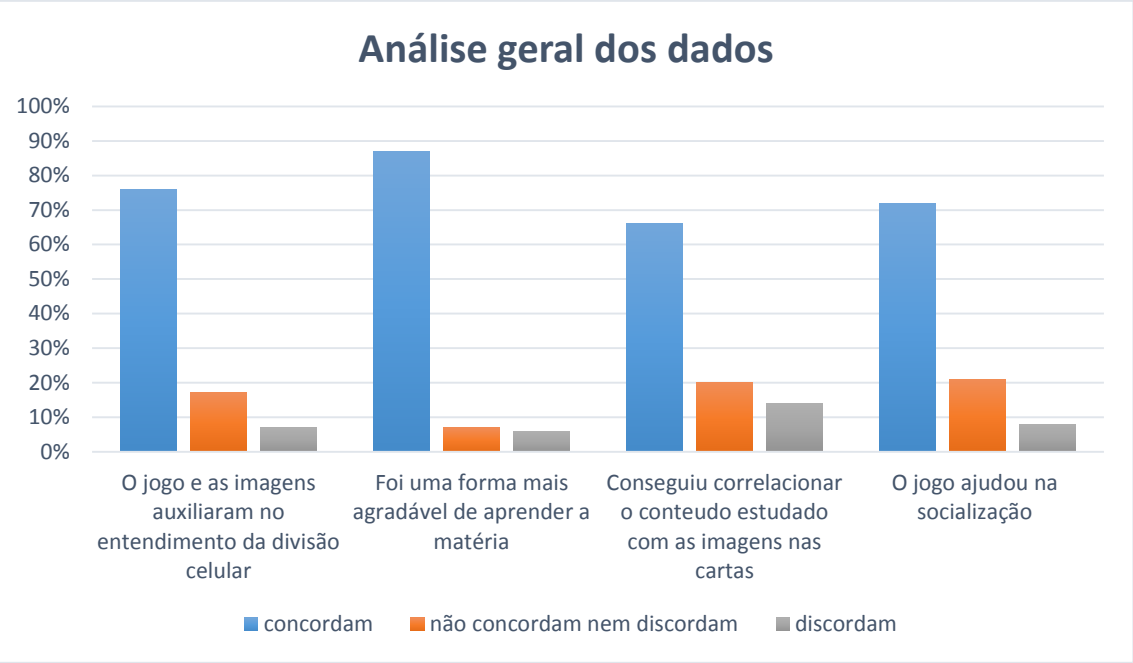


Figura 2 - Representação gráfica dos dados obtidos com alunos do 1º e 3º anos.

4.1 AVALIAÇÃO DOS DISCENTES

Para que obtivéssemos dados que permitissem uma maior aproximação com a realidade em relação aos pontos positivos negativos da proposta, procuramos realizar uma pesquisa com a finalidade de obtermos informações mais concretas, pois de acordo com o que sugere Gerhardt e Silveira (2009. p. 31).

> A pesquisa é a atividade nuclear da ciência. Ela possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. A pesquisa é um processo permanentemente inacabado. Processa-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real.

Pretende-se portanto, através da aplicação do questionário, analisar o ponto de vista dos discentes e docentes em relação a proposta, a fim de que esta, nos forneça o subsídio necessário para sejam realizadas adequações e modificações, segundo a necessidade do público alvo. Partindo desta premissa, observamos também a resposta descrita dos educandos em relação aos pontos positivos e negativos da proposta aplicada, onde os mesmo expuseram suas opiniões. Dos 69 alunos do colégio Joaquim Távora que preencheram o questionário, 15 alunos detectaram pontos negativos em relação a proposta, dentre os quais, 7 alunos fizeram apontamentos tanto positivos quanto negativos. Do total restante de alunos, somamos 25 alunos que não expuseram suas

opiniões e 29 alunos que fizeram apenas apontamentos positivos em relação à proposta. Já para a pesquisa realizada no colégio estadual Mochón, preencheram ao questionário um total de 99 alunos, dos quais: 2 alunos fizeram apenas comentários negativos, 8 fizeram comentários positivos e negativos, 21 alunos não deram sua opinião e 68 fizeram apenas comentários positivos em relação a proposta didática.

A critério de registro e observação, separamos alguns dos comentários dos discentes que achamos ser mais relevantes em relação aos aspectos positivos e negativos. Em relação aos comentários positivos realizados pelos alunos do colégio estadual Mochón, alguns relataram que a proposta foi interessante e divertida, e que gostariam de utilizar o jogo novamente, afirmando que:

"Eu achei bem legal a forma nova de aprendizagem e gostaria de fazer dessa forma mais vezes".

"Eu gostei da didática. Acho que deveríamos fazer mais vezes".

"O ponto positivo foi que mudou um pouco a aula, saiu daquela mesmice. Eu gostaria de ver mais".

"Eu adorei, muito competitivo, aprendi mais sobre a matéria. Muito bom. Queria mais jogos assim".

"É uma forma divertida e descontraída de reforçar o que foi aprendido, mas é necessário um conhecimento prévio dos participantes para entender o jogo".

Alguns alunos destacaram que a utilização do jogo facilitou o aprendizado. Segundo os alunos:

"Foi uma forma de aprender o conteúdo, que é um pouco complicado, de forma mais descontraída e de melhor entendimento".

"Com o jogo foi mais fácil de aprender".

"Eu gostei do jogo e me ajudou a memorizar".

"Me ajudou de alguma forma na matéria, me fez entender melhor e foi engraçado".

"Bem mais fácil de aprender a matéria".

"Foi muito bom. Consegui memorizar cada fase da divisão celular".

"Eu achei bom, pois eu tinha dificuldade na matéria e o jogo me ajudou".

"Só tenho pontos positivos, pois os jogos ajudaram muito a compreender o assunto da matéria".

"Bom, foi realmente um modo mais fácil de aprender a matéria e com certeza mais divertido".

Outros alunos do colégio Mochón, em suas respostas, enfatizaram sobre o aspecto social, afirmando que jogo auxiliou na interação entre discentes, afirmando que:

"Consegui interagir com alguns colegas e entender facilmente a matéria".

"A dinâmica realizada integrou bastante os alunos a socializarem e nos entreteu, passando um pouco da matéria. Não detectei pontos negativos".

"Aprendi parcialmente sobre a matéria e me socializei com meus amigos".

Destacamos inicialmente que os jogos poderiam ser utilizados além do âmbito escolar, o que poderia permitir uma maior participação da família em relação ao cotidiano escolar dos alunos, possibilitando maior proximidade entre família, alunos e escola. Algumas observações nos permitiram confirmar esta afirmativa, porém destacamos aqui o comentário mais relevante em relação a este aspecto, no qual a aluna afirma:

"Gostei bastante, quero levar para casa. Pode??".

Registramos ainda a possibilidade de que a proposta aqui referida, possa ser um instrumento utilizado como facilitador para o aprendizado de alunos com maiores dificuldades neste processo, como o caso de discentes com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e outros transtornos, que além de dificultar o processo de ensino aprendizagem, acarretam problemas de sociabilização. Segundo um comentário realizado por uma discente com TDAH diagnosticado, a proposta foi positiva pois:

"Pude aprender de forma espontânea e divertida, para mim não há pontos negativos, eu como pessoa com TDAH, adorei!".

Entre os comentários realizados pelos alunos do colégio estadual Joaquim Távora, obtivemos respostas positivas relacionadas ao fato da proposta ter auxiliado no aprendizado, dentre as quais, também destacamos as mais relevantes. Segundo os discentes:

"Eu gostei bastante da atividade, ajuda bastante no aprendizado".

"Eu achei o jogo bom para o aprendizado do aluno".

"Gostei da proposta, nos possibilita mais a facilidade pro conhecimento. Muito bom!".

Facilitou na aprendizagem da matéria. Deveria ter mais jogos como este. Adorei". Negativa não teve".

Outros alunos da unidade escolar preferiram dar ênfase ao fato da proposta ter possibilitado o aprendizado de uma forma divertida e afirmaram que:

"Eu gostei do jogo, achei bem divertido".

"Muito bom, pois nos divertiu e ao mesmo tempo nos fez revisar a matéria".

"Uma boa proposta, pois uma boa tentativa de aprender se divertindo".

"É uma ótima forma de aprender se divertindo".

"Foi incrível pois nos dá a possibilidade de aprender de forma divertida".

Também obtivemos comentários positivos relacionados ao fato da proposta ter funcionado como meio de sociabilização da turma. Onde os alunos destacaram:

"Positivo foi a socialização que a turma teve".

"Fez com que a turma se socializasse mais".

"Ajudou na união da turma".

"Nos auxiliou a entender a matéria e ajudou na socialização com os colegas".

"Ajudou muito na socialização da sala...".

Entre os comentários negativos, realizamos também destaque para os mais relevantes, de forma que uma melhor análise fosse obtida em relação ao pontos que poderiam ser melhorados. No que tange os pontos negativos, discentes do colégio estadual Mochón relataram certa confusão em relação a explicação sobre o jogo e a forma de jogar ou alegaram que o jogo era difícil. Os alunos relatam que:

"O jogo da memória ajudou a entender as imagens e o conteúdo, porém confundiu um pouco na hora da explicação".

"Foi um jogo divertido e uma maneira diferente para aprender sobre a matéria, mas a forma de jogar fiquei um pouco confusa".

"Não entendi no início".

"Difícil".

Outro ponto citado pelos alunos em relação à proposta e que foi apontado como um fator negativo, envolve o fato da demora para a finalização da partida ou para a formação de uma sequência de cartas. Segundo estes alunos:

“O jogo é bastante divertido, o problema realmente notável é que demora bastante para ser concluída uma partida, mas no geral é um bom jogo”.

“O que acabou sendo um ponto negativo é que demoramos muito para fazer as sequencias”.

“Demorei para fazer a sequência”.

Obtivemos também alguns comentários negativos em relação as cartas e aos jogos, no qual destacaremos tanto os comentários realizados por alunos do colégio Mochón como os alunos do colégio Joaquim Távora. Sobre as cartas, dois alunos destacaram que gostariam que houvesse mais cartas para o jogo. Outros cinco alunos, fizeram comentários mais específicos:

“Acho que deveria ter o nome nas figuras porque ficou complicado para responder”.

“Bom, por culpa da matéria ser complicada, deve construir um jogo mais simples que ao mesmo tempo dê para aprender”.

“O jogo das imagens é difícil de relacionar com as definições da divisão celular, mas o jogo com naipes é divertido”.

“No mau-mau as cores estão um pouco confusas, podia ser por desenhos”.

“Negativo do jogo é que poderia ter o número das cartas acima”.

Entre aspectos negativos identificados pelos discentes, o que achamos mais notável, foi o fato do jogo não ter auxiliado no aprendizado ou não ter se mostrado uma proposta agradável ao educando. Apesar destes comentários terem ocorrido em número bem baixo (quatro no total), são de grande relevância, por ser um dos principais motivos para o qual a proposta do jogo foi elaborada. Os comentários foram:

“Gostei, mas não entendi nada”.

“É muito confuso, não entendi nada”.

“Não gostei de nada!!”.

“Não gostei do jogo, achei chato, mas se aprender, vai que eu goste”.

Durante o processo de elaboração do jogo, uma das maiores preocupações foi em relação ao fato de que as cartas produzidas pudessem ser adaptadas a outros jogos da preferência e vivência do educando, respeitando as diferenças existentes em cada escola e particularidades de cada aluno e sua cultura. Partindo deste pressuposto, confirmamos

nossas expectativas ao observar que durante a atividade proposta, vários alunos fizeram adaptações para outros jogos, dos quais citamos: show do milhão, uno e games. Os discentes utilizaram seus conhecimentos em relação aos jogos de sua vivência e preferência e fizeram as adaptações necessárias para usá-los de acordo com suas necessidades. Através das adaptações realizadas, os jogos se tornaram mais atrativos para os alunos, que expuseram a vontade de realizar a prática novamente, em outras aulas de biologia ou mesmo nos intervalos. Alguns alunos do colégios estadual Mochón descreveram que

"Nós adaptamos o jogo para jogar uno com base no nosso conhecimento sobre uno, com símbolos e números dos pares iguais."

"Nós jogamos games e uno de uma forma diferente, concordando totalmente com as regras."

4.2 DADOS DAS ESCOLAS

Para que pudéssemos observar se a infraestrutura das escolas, o nível socioeconômico a complexidade de gestão e o perfil dos discentes poderiam interferir de alguma forma nos resultados obtidos, analisamos os dados de cada unidade escolar através do site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), onde observamos cada componente com a finalidade de verificar se as escolas divergiam nesses aspectos, considerados importantes quando correlacionados ao processo de aprendizagem dos alunos.

O INEP considera o indicador de nível socioeconômico de acordo com a posse de bens domésticos, renda e contratação de serviços pela família do aluno e nível de escolaridade dos seus pais. No indicador, as escolas são classificadas em grupos variando de 1 a 6, sendo que nas escolas classificadas como grupo 1, predominam alunos com baixo nível socioeconômico e, no grupo 6, alunos com alto nível socioeconômico. Tanto o colégio Mochón quanto o colégio Joaquim Távora estão classificados no grupo 3, revelando que os discentes das duas escolas possuem nível mediano para este quesito.

Quanto ao indicador de complexidade de gestão que varia de 1 a 6 e é medido de acordo com o porte da escola, número de turnos de funcionamento, quantidade e complexidade de modalidades/etapas oferecidas, o colégio Joaquim Távora está classificado no nível 6 enquanto o colégio Mochón está no nível 3, o que mostra uma disparidade entre as escolas neste indicador. Ainda de acordo com a complexidade das

escolas, o colégio Joaquim Távora apresenta 1.081 matrículas, nenhuma matrícula de tempo integral, 37 turmas, 3 turnos de funcionamento, 18 salas de aulas e 80 docentes. Já o colégio Mochón apresenta 298 matrículas, dos quais 218 matrículas de tempo integral, 11 turmas, 2 turnos de funcionamento, 9 salas de aulas e 31 docentes, apresentando valores bem menores do que os verificados no colégio Joaquim Távora.

Sobre a infraestrutura das escolas, observamos a ausência de biblioteca e laboratório de ciências no colégio Mochón, enquanto no colégio Joaquim Távora estes espaços estão presentes, revelando ser uma escola mais rica em infraestrutura, com áreas essenciais no processo de ensino aprendizagem.

Em relação ao perfil dos alunos, boa parte dos discentes do 1º ano do colégio Mochón chegam à escola com defasagem no ensino de biologia, apresentando dificuldades na compreensão de conceitos básicos, o que atrasa o processo de ensino aprendizagem, pela necessidade da regressão em conceitos fundamentais. Verificamos também que a escola possui um laboratório de informática pequeno que não comporta todos os alunos da turma e que não possui biblioteca e nem um laboratório de ciências para execução de aulas práticas de biologia. As aulas práticas são difíceis de serem realizadas em sala pela falta de espaço e material necessário para execução das atividades, tornado a prática quase inviável. Estes problemas somados ao fato da escola possuir ensino de tempo integral, colabora para que as aulas sejam menos diversificadas, tornando o estudo monótono e exaustivo.

No Colégio Joaquim Távora alguns alunos também apresentam defasagem no ensino, sendo a interpretação de texto e o raciocínio lógico os maiores problemas (comunicação pessoal do professor envolvido). Ocorrem também alguns impasses para realização de aulas sobre o processo de divisão celular como a falta de material para práticas laboratoriais e o tempo hábil para realização destas. No laboratório de ciências, boa parte dos materiais encontram-se fora da validade ou foram utilizados e não foram reabastecidos. Faltam também microscópios e outros materiais básicos para a realização de práticas. A estes problemas soma-se a falta de tempo para lecionar matéria, no qual o professor enfrenta dificuldades em concluir o cronograma anual, deixando por vezes de lecionar o conteúdo de divisão celular.

Realizando um comparativo entre os dados obtidos de cada unidade escolar e os resultados do questionário aplicado, verificamos que em relação à infraestrutura os padrões não divergem muito e por isso não devem ser um fator determinante para que o

processo de aprendizagem nas escolas seja expressivamente divergente. Porém, ao verificarmos as respostas dos discentes do colégio Joaquim Távora em relação ao fato das imagens terem auxiliado na compreensão do conteúdo e sobre a correlação do conteúdo estudado com imagens das cartas, observamos uma maior negativa dos alunos desta escola em relação às respostas dos discentes do colégio Mochon. Estas diferenças observadas nos resultados das duas escolas, podem estar associadas ao fato da aplicação da proposta didática ter sido realizada de forma diferente, ou mesmo pelo fato de que alguns alunos do colégio Joaquim Távora apresentam defasagem em habilidades como interpretação de texto e raciocínio lógico, que seriam essenciais para que a aprendizagem através das cartas fosse obtida de forma significativa.

Não concluímos entretanto o motivo pelo qual houve divergência nestes dados, devendo os jogos serem aplicados de forma diferente, visto que a proposta nesta escola teve um cunho mais investigativo e os alunos tiveram dificuldades com este tipo aula, por não estarem acostumados ao processo de construção do conhecimento baseado em pesquisas. A partir das novas propostas de aula, também devem ser feitas novas avaliações com os alunos do colégio Joaquim Távora a fim de verificar quais fatores interferiram na aprendizagem de alguns alunos.

4.3 AVALIAÇÃO DOS DOCENTES

Segundo a opinião dos docentes, os alunos mostraram interesse pela proposta e compreenderam melhor o conteúdo de divisão celular através da utilização do jogo. Também foi observado que a utilização do jogo pode favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas como memória e atenção, visto que para lograr êxito nos jogos de cartas, estes aspectos são indispensáveis. Os docentes também concordaram com o fato de que a proposta possa favorecer o aprendizado de adolescentes diagnosticados TDAH, por favorecer a diversão, a curiosidade e a atenção, aspectos que podem ajudar no processo de aprendizado deste grupo.

A proposta didática mostrou-se viável para ser aplicada nos tempos de aula disponíveis, não sendo necessário interromper a atividade dos alunos nem tão pouco dar continuidade em outras aulas para que o objetivo fosse concluído, desta forma os docentes sinalizaram positivamente sobre a possibilidade da utilização dos jogos outras vezes, considerando ser uma boa proposta didática para ser utilizada de forma rotineira.

De acordo com a análise dos professores, os discentes conseguiram identificar nas cartas conceitos estudados na aula teórica, porém foi acrescida a observação de que, para o jogo de baralho, os alunos ficaram limitados as letras que identificam as etapas do processo de divisão, atrapalhando a observação das imagens e dos processos. Em minha análise pessoal, como docente responsável pela aplicação da proposta no colégio Mochón, observei que:

"Depois de certo tempo de jogo, os alunos entendiam que as letras nas cartas representavam o nome das fases correspondente às imagens, prejudicando a construção do conhecimento através da observação e análise destas imagens."

Houve unanimidade sobre o fato de que o jogo é uma excelente forma de quebrar a rotina da sala de aula, no qual normalmente o conteúdo de divisão celular é lecionado de forma expositiva. Também houve ressalvas sobre as possibilidades que o jogo oferece em relação à adequação a outros jogos de cartas, visto que alguns discentes utilizaram as cartas para jogar jogos dos quais gostavam e conheciam as regras. Em relação às adequações feitas pelos discentes nas cartas do jogo da memória, o professor do colégio Joaquim Távora comentou:

"Uma sugestão que dei para os alunos foi de jogar show do milhão, onde um perguntava e os outros tinham que achar a imagem correspondente."

O docente também complementa que a proposta mostrou-se atrativa para os alunos, pois estes adoram jogar cartas entre as aulas, o que pode ter sido uma forma de influenciar a participação e o interesse dos discentes pela proposta

Em uma última análise os professores concordaram que a proposta foi eficiente no processo de socialização, pois é necessário a divisão da turma em grupos para que seja possível a utilização do jogo.

5. DISCUSSÃO

Os dados coletados no colégio Mochón mostraram que a dificuldade em correlacionar o conteúdo estudado com as imagens das cartas, foi mais evidente nas turmas do 3º ano do que nas turmas do 1º ano da mesma escola. O processo de socialização também esteve mais presente nas turmas do 1º ano, indicando que neste quesito os alunos do 1º ano tiveram maior sucesso. Em relação ao fato das cartas terem auxiliado no entendimento da matéria, bem como o jogo ser uma forma mais agradável de aprender o conteúdo, a maioria dos alunos das duas turmas concordam com estas afirmativas, mostrando que para este público a proposta teve ótima funcionalidade para as duas abordagens.

Em relação ao colégio Joaquim Távora, quando comparamos os dados obtidos com as respostas dos alunos do colégio Mochón, verificamos que as divergências são maiores entre as duas escolas, do que entre séries diferentes do colégio Mochón. Os dados do colégio Joaquim Távora nos mostram que em todos os quesitos houve uma porcentagem maior de alunos que discordaram das afirmativas feitas no questionário. Também verificamos que a correlação do conteúdo estudado com as imagens das cartas, foi mais difícil para os discentes do colégio Joaquim Távora, que somaram um total de 26% os discentes que discordaram da afirmativa, comparados a 4% e 6% do colégio Mochón, sendo estes os dados do 1º ano e 3º ano respectivamente.

Desta forma, uma análise geral dos dados nos indica que, a utilização dos jogos como proposta para o aprendizado dos processos de mitose e meiose tiveram resultados mais significativos no colégio Mochón do que no colégio Joaquim Távora, onde um número maior de alunos relatou ter obtido êxito no aprendizado do conteúdo e no processo de socialização.

Os dados obtidos porém não são conclusivos e não descartam a hipótese de que o jogo auxilia no processo de ensino/aprendizagem do conteúdo de divisão celular, assim como na socialização dos discentes, visto que a análise geral dos dados indica que em todos os quesitos, a proposta logrou êxito para mais de 50% dos alunos participantes.

A análise dos docentes em relação à proposta também mostrou-se positiva, revelando que os alunos demonstraram interesse pelo jogo e compreenderam melhor o conteúdo. Os docentes também relataram que o jogo auxiliou no processo de socialização

e que pode ser um meio para que habilidades cognitivas como memória e atenção possam ser desenvolvidas.

A adaptação dos jogos de acordo com a preferência do educando influenciou para que a proposta tivesse êxito, visto que alguns discentes tiveram dificuldades em compreender as regras e jogar os jogos disponibilizados, por não conhecê-los. Este fator também foi determinante para aumentar o interesse do educando na utilização do jogo, pois mesmo na ausência das aulas de biologia, os alunos demonstraram interesse em utilizar as cartas.

Desta forma, o jogo cumpre o objetivo de auxiliar no aprendizado mesmo na ausência das aulas de biologia, colaborando para o processo de ensino até mesmo fora do âmbito escolar, podendo ser utilizado durante os intervalos das aulas ou até mesmo na residência dos educandos, com seus familiares. A possível inclusão da família no contexto do aprendizado é de grande importância visto que o aluno poderá levar para casa o que aprendeu na escola, reforçando seu aprendizado e estreitando as relações familiares.

Em um comparativo realizado com outras propostas didáticas que utilizam jogos de cartas para tentar auxiliar no processo de aprendizagem dos processos de divisão celular, verificamos que algumas proposta como as de (GONÇALVES *et al.*, 2016; CARLI *et al.*, 2017), apesar de terem favorecido o processo de ensino aprendizagem, não oferecem possibilidades de utilização com outros jogos, bem como não há descrição sobre a elaboração de novas imagens e descrições passiveis de serem realizadas por discentes e docentes, devendo ser um modelo único e imutável.

Desta forma, acreditamos que a proposta aqui desenvolvida torna-se um trabalho diferenciado, pela diversidade de opções de jogos de cartas que o discente pode escolher, contemplando uma gama maior de alunos, que podem se sentir atraídos pela proposta por utilizar jogos que sejam do seu interesse. A possibilidade da elaboração de cartas pelo próprio discente e o tipo de jogo escolhido para contemplar esta faixa estaria (14 a 17 anos), também foi algo novo, visto que grande parte dos trabalhos lúdicos até então produzidos oferecem uma única possibilidade de jogo e normalmente são voltados para alunos do ensino fundamental, o qual envolvem jogos que já não são tão atrativos para os alunos do ensino médio.

Ao possibilitarmos que os discentes construam suas próprias cartas e jogos, respeitamos a cultura e história de vida de cada um, estimulando a criatividade e tornando a relação em sala de aula entre educando e educador interativa, à medida que o

processo é construído em conjunto e não de forma unilateral. Permitimos também através desta prática que o discente possa pesquisar, refletir e criar suas próprias concepções acerca do tema, possibilitando a construção de uma aula investigativa. O fato dos jogos serem passíveis de alterações, permite ainda que comunidades escolares com perfis bem diferentes das escolas aqui expostas, possam utilizar as cartas de acordo com sua cultura e vivência.

Realizando uma busca sobre jogos utilizados em outras culturas, deparamo-nos com um artigo publicado por Sardinha e Gaspar (2010, p. 6) que relatam sobre um jogo indígena denominado Apás Kayabi, ao qual utilizam-se cartas. As apás seguem uma ordem de aprendizagem que integra um sistema educacional de formação cultural. Segundo Gaspar e Sardinha (2010, p. 6-7)

> O modo de cada apá ser confeccionada é ensinado para os homens da aldeia e motivo de sabedoria para aqueles que aprendem.
> O objetivo desse jogo é associar cada apá às suas respectivas características, sendo um baralho de 29 cartas (14 cartas contendo as figuras das apás, 14 cartas contendo as características das apás e 1 carta mico).

A partir da observação do jogo apás utilizado pelos indígenas, confirmamos que o fato das cartas poderem ser confeccionas pelos próprios discentes/docentes, bem como poderem ser adaptadas a outros jogo, pode contemplar outras culturas, possibilitando o processo de aprendizado através da prática aqui sugerida.

Verificamos que com a utilização dos jogos, as aulas de divisão celular foram mais atrativas para os alunos, ocorrendo maior participação da turma do que nas aulas expositivas. Os discentes também compreenderam melhor o tema, demonstrando maior capacidade para identificação das fases do processo de divisão celular, sem que fosse algo decorado e memorizado, mas sim, compreendido e assimilado. A importância de cada fase dos processos e a sua sequência não foi decorada, mas sim entendida a medida que os jogos disponibilizados também necessitavam de uma sequência estabelecida.

No caso do jogo da memória, devido à compreensão das imagens contidas nas cartas e a sequência lógica das fases nelas representadas, as associações com os conceitos ou descrições de cada uma das fases foram deduzidas pelos alunos e não decoradas.

Como pontos negativos destacamos a ausência de uma avaliação que pudesse verificar se de fato as imagens nas cartas auxiliaram a compreensão do conteúdo e se os discentes lograram êxito na correlação do conteúdo estudado com as imagens das cartas. Para que a eficácia da proposta possa ser mais conclusiva, seria necessário a aplicação de

uma avaliação escrita, com questões sobre o conteúdo de divisão celular antes e depois da aplicação do jogo, com a finalidade de verificar se os jogos realmente cumprem com os objetivos aqui propostos.

O fato das cartas serem identificadas com letras que se referem as fases do processo de divisão também pode ser um fator prejudicial, pois quando utilizados em jogos como mau-mau e sueca por exemplo, após algum tempo, os alunos não observam mais as imagens para identificar as fases do processo, ficando restritos apenas as letras presentes nas cartas. Assim, elaboramos um novo baralho, onde as identificações das cartas foram removidas, com a finalidade de que as sequências das cartas sejam deduzidas apenas pelos eventos representados, sem dicas acerca das fases do ciclo celular a qual se referem.

6. CONCLUSÃO

Podemos concluir que para o público ao qual a proposta foi aplicada, o jogo foi uma forma bem mais agradável de aprender o conteúdo, visto que 87% dos alunos que responderam ao questionário concordaram com esta afirmativa, seguido de apenas 6% que não concordaram.

Também identificamos que, segundo a opinião dos discentes, as imagens nas cartas auxiliaram no processo de aprendizagem para 76% dos alunos e o processo de socialização teve êxito para 72%, o que nos revela que, pelo menos para a maior parte dos alunos, estes quesitos estiveram presentes. As negativas referentes a estes aspectos foram baixos, pois apenas 7% dos discentes discordaram que as imagens auxiliaram na aprendizagem e 8% discordaram quanto ao aspecto de socialização, nos confirmando êxito em relação a estas afirmativas. Nossa maior preocupação foi em relação ao fato dos alunos terem dificuldade em correlacionar o conteúdo estudado na aula teórica com as imagens observadas no jogo, pois verificamos que 66% concordaram com esta afirmativa em comparação com 14% dos que discordaram, revelando uma porcentagem negativa maior do que as demais avaliadas. O número de alunos que não concordam nem discordam também foi um dos mais altos, compreendendo 20% dos discentes. Estes dados nos fazem concluir que, apesar da maior parte dos discentes terem conseguido correlacionar as imagens das cartas com o conteúdo lecionado, um pequeno quantitativo ainda relata dificuldade na leitura de esquemas que representam a divisão celular.

Apesar da dificuldade de alguns discentes em correlacionar imagens, não podemos afirmar com certeza se os esquemas dispostos nos jogos influenciaram de alguma forma negativa para que processo de aprendizagem não fosse alcançado por este público, visto que estes esquemas possuem um alto grau de complexidade, e talvez seja necessário que o aluno necessite de um tempo maior do que os dois tempos de aula utilizados, para que esta etapa do aprendizado seja melhor definida. Além disso, os tipos de jogos escolhidos pelos alunos e a aula desenvolvida pelo docente, podem também ter influenciado neste fator, devendo este quesito ser melhor avaliado para que se chegue a uma conclusão final.

Mesmo obtendo a maioria dos resultados positivos em relação a proposta, não podemos afirmar definitivamente algumas hipóteses levantadas sobre o jogo, como o fato de ser um meio mais fácil de aprender o conteúdo ou

de ser uma forma mais fácil de aprendizado para discentes com dificuldades nesse processo, devendo ser utilizado um método avaliativo mais preciso, em que sejam obtidos dados tanto quantitativos quanto qualitativos, para que uma análise mais avançada possa ser realizada, oferecendo resultados mais conclusivos.

7. REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce et al. Biologia molecular da vida. 6º ed. Porto Alegre: Artmed, 2017

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia moderna. 1º ed. São Paulo: Moderna, 2016.

ANDRADE E SILVA, D. A. de. Educação e ludicidade: um diálogo com a Pedagogia Waldorf. Editora UFPR. Educar em Revista, nº 56, p. 101-113, 2015.

BAHAR, M.; JOHNSTONE, A. H.; HANSEL, M. H. Revisiting learning difficulties in biology.Journal of Biological Education. p. 84-86, 1999.

BARROS, M. M. V.; CARNEIRO, M. H. S. Os conhecimentos que os alunos utilizam para ler as imagens de mitose e de meiose e as dificuldades apresentadas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências, V. Atas do V ENPEC, nº 5, 2005.

BRAGA, C.M.D.S., FERREIRA, L.B.M., GASTAL, M.L.A. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. VII Enpec-Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. 2009.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2013. 562p.Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v 2. Brasília, 2006. https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/22078/22078_11.PDF.

BUGALLO, R. A. La Didáctica de La Genética: revision bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias, 1995, 13(3), 379-385.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares nacionais (Ensino Médio) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf.

CANTIELLO, A.C; TRIVELATO, S. L. F. Dificuldades de vestibulandos em questões de genética. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. São Paulo, 2003.

CARLI, G. J.; SOUZA, T. A. J.; PEREIRA, T. C. Genética na escola. Vol 12, nº2. Sociedade brasileira de genética. SP, 2017.

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. I Enseñanza de las ciencias, p. 1-5, 2005.

DUARTE, J; GARGIULO, C; MORENO, M. Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE. Banco Interamericano de Desarrollo, 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à pratica educativa. 17º ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A. G. A.. Produção científica e saberes escolares na área de ensino de genética: olhares e tendências. In: VII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias, 2008, Rio de Janeiro.

GONÇALVES, V. F; FERREIRA, A. P. P; SIQUEIRA, A. S; OLIVEIRA, L. N. D. Baralho da mitose e da meiose: o lúdico e os processos de divisão celular. VI Enebio e VIII Enebio regional 3. Revista da SBEnBIO, nº9, 2016.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Biologia Celular e Molecular. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 2º ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C.; Ludicidade e formação do educador, Revista Entreideias, FACED/UFBA. Revista entreideias: educação, cultura e sociedade, v. 3, n. 2, p. 13-23, 2014.

MARILIA; NETO, 2005

ROLOFF, E. M.; A Importância Do Lúdico Em Sala De Aula. In: X Semana de Letras, 2010, Porto Alegre. PUC. Disponível em: >http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/Xsemanadeletras/comunicacoes/EleanaMargareteRoloff.pdf

SARDINHA, A. G. O; GASPAR, M. T. J. Jogos indígenas aplicados ao ensino da matemática. X Encontro Nacional de Educação Matemática. Bahia, 2010.

ANEXO 1

(baralho da meiose)

M1
M1

PE
PE

P1
P1

IC
IC

T1
T1

A1
A1

A2
A2

M2
M2

P2
P2

S
G1
S
Síntese de
DNA
M
G2
S

G1
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
M
G2
G1

T2
T2

G2
G1
S
M
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
G2

M1
M1

PE
PE

P1
P1

IC
IC

T1
T1

A1
A1

A2
A2

M2
M2

P2
P2

S
G1
S
Síntese de
DNA
M
G2
S

G1
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
M
G2
G1

T2
T2

G2
G1
S
M
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
G2

P1
P1

PE
PE

M1
M1

A1
A1

T1
T1

IC
IC

P2
P2

M2
M2

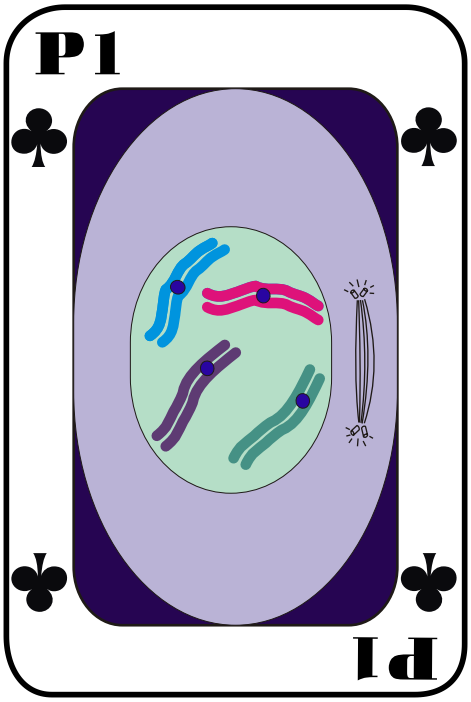
A2
A2

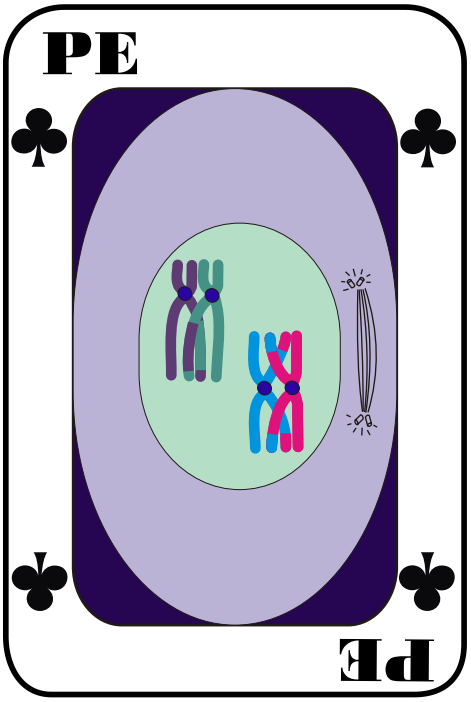
S
G1
S
Síntese de
DNA
M
G2
S

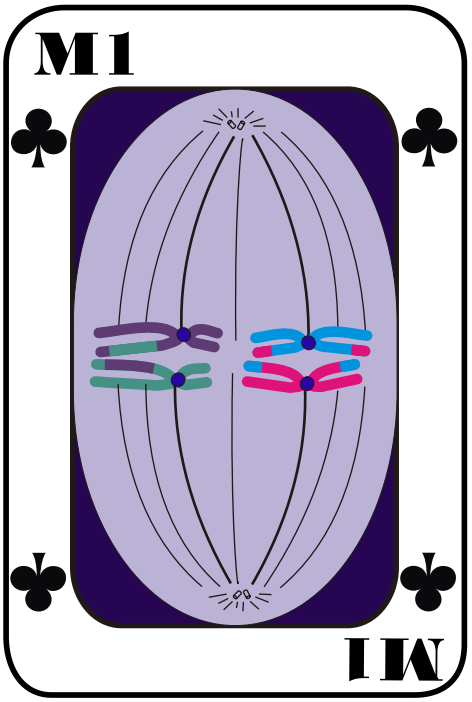
G1
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
M
G2
G1

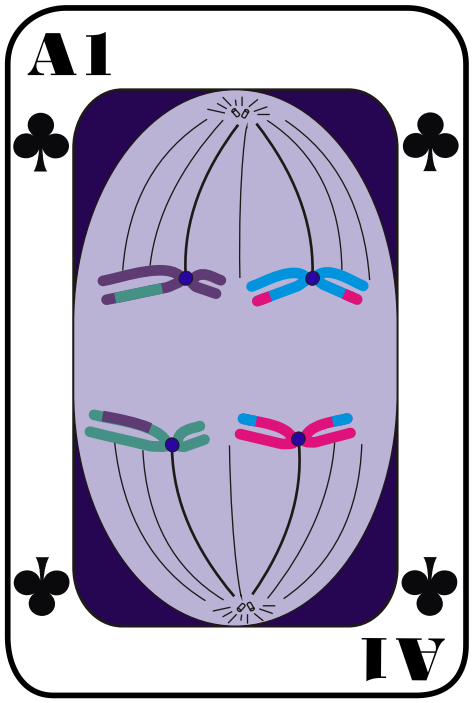
T2
T2

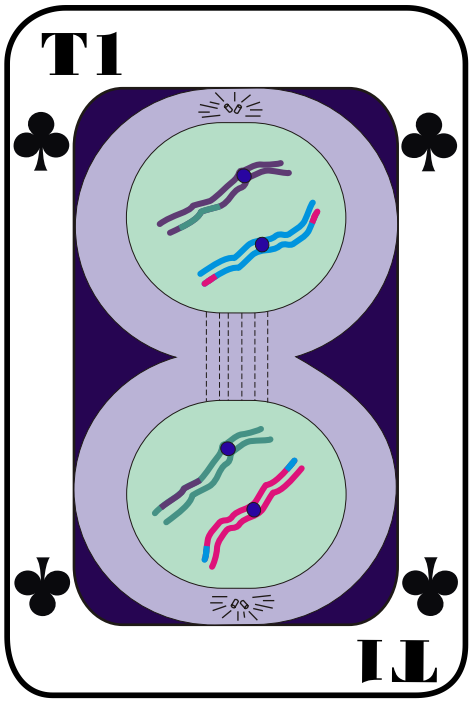
G2
G1
S
M
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
G2

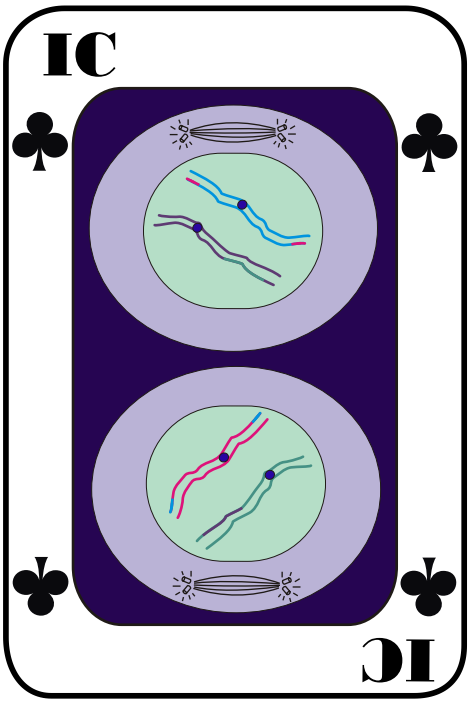

P1
P1

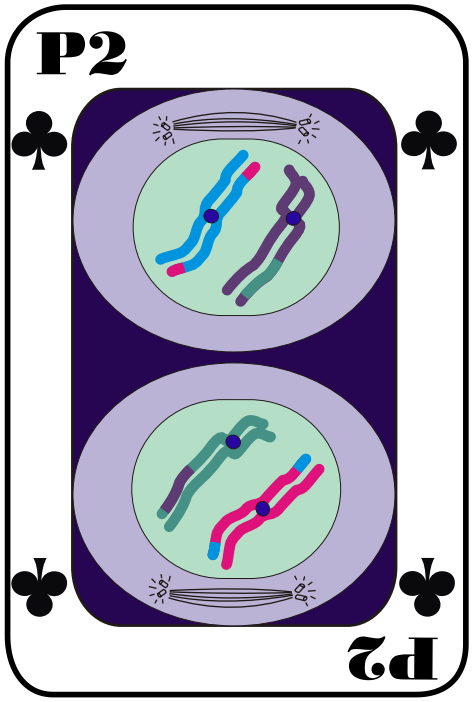

PE
PE

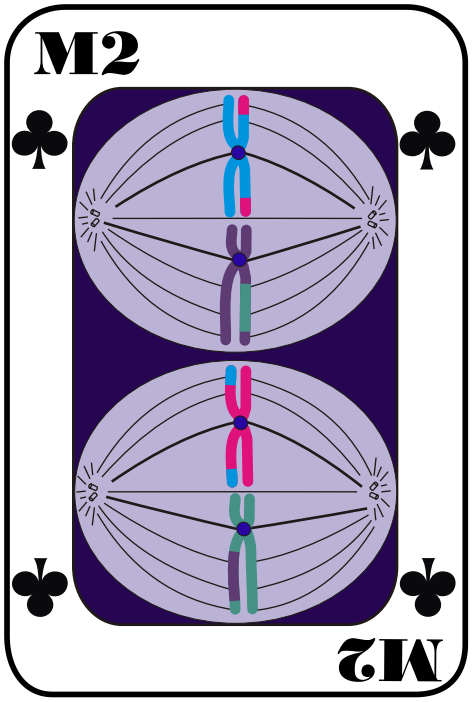

M1
M1

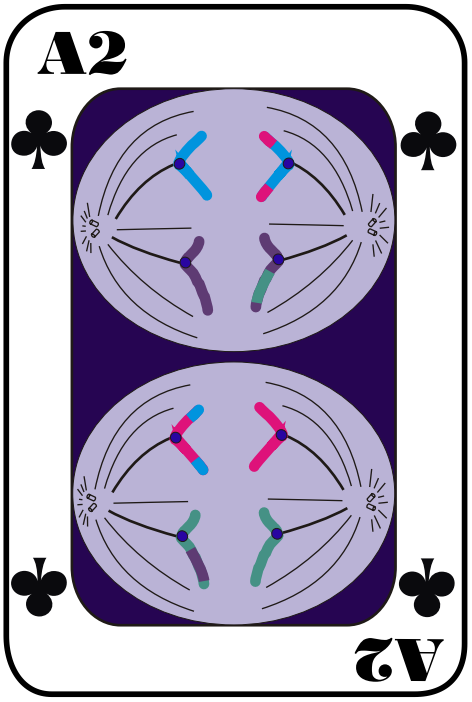

A1
A1


T1
T1


IC
IC


P2
P2


M2
M2

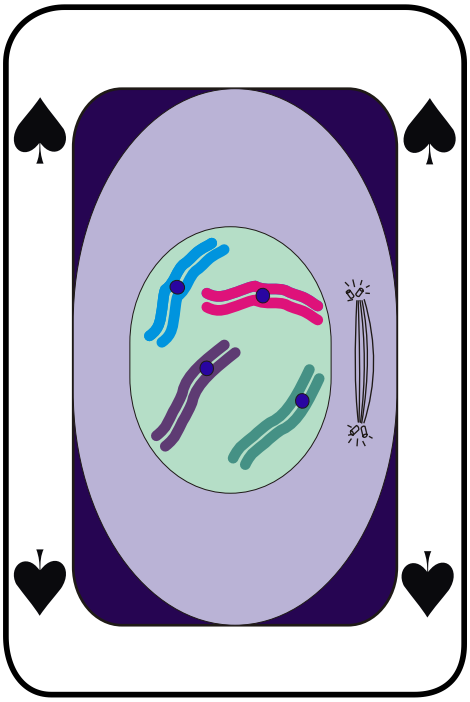

A2
A2

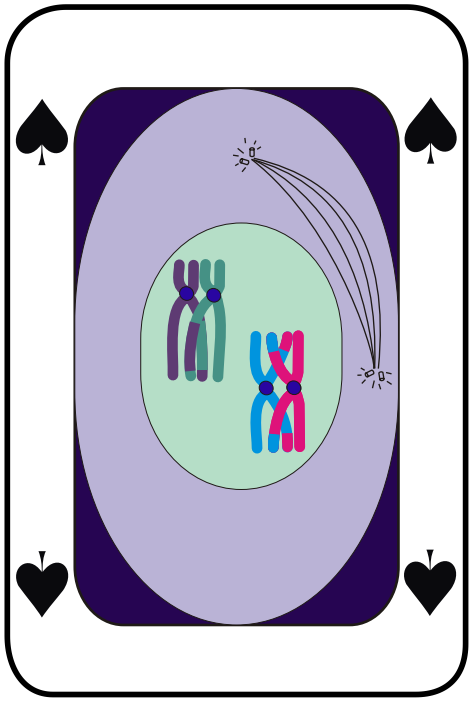
S
G1
S
Síntese de
DNA
M
G2
S

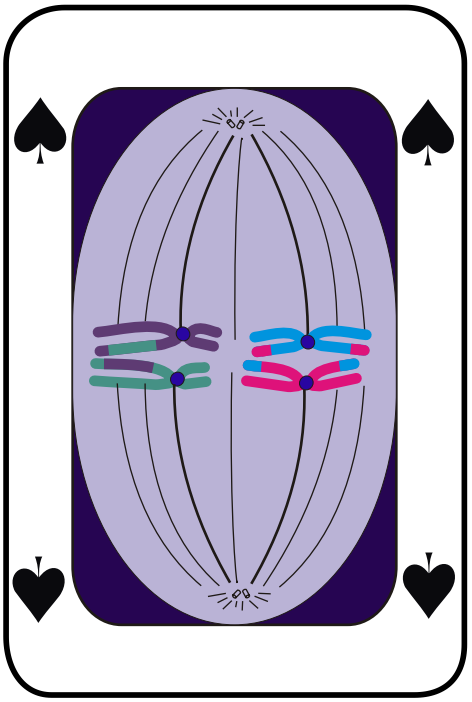
G1
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
M
G2
G1

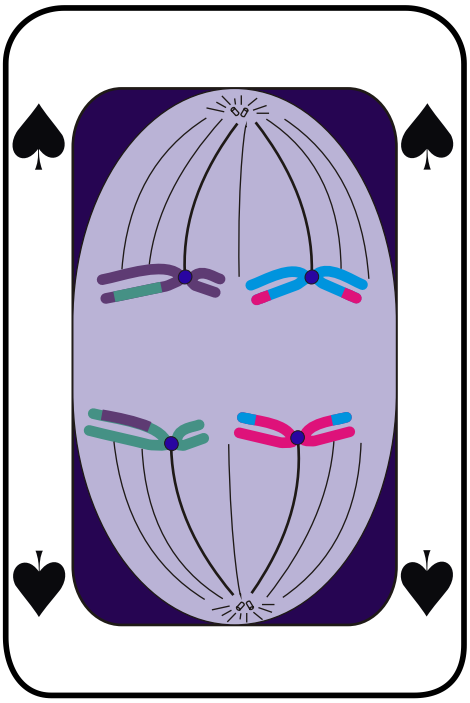
T2
T2

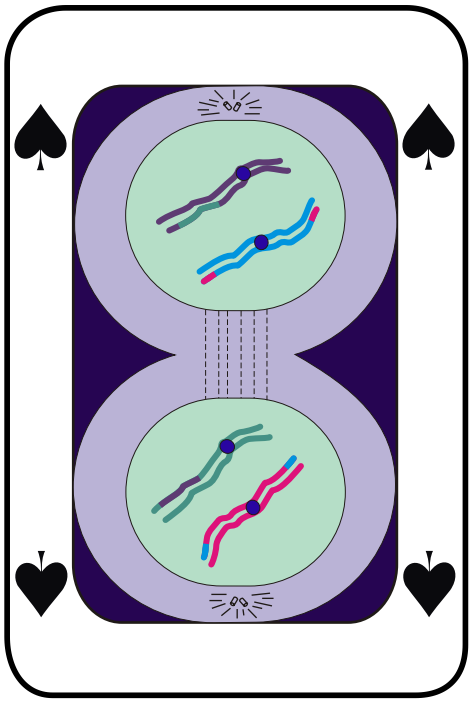
G2
G1
S
M
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
G2

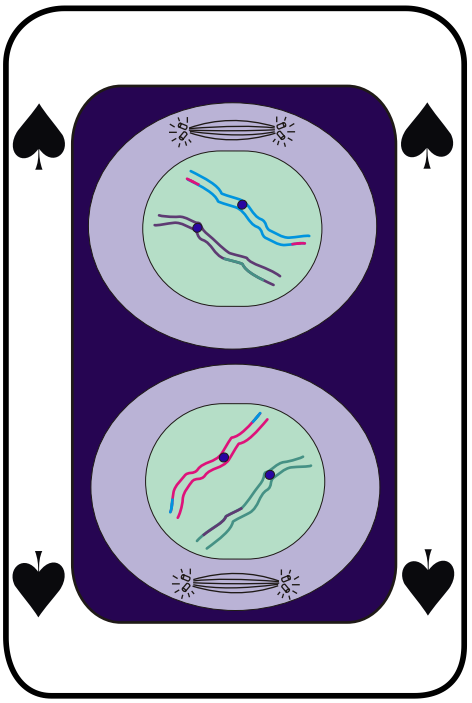


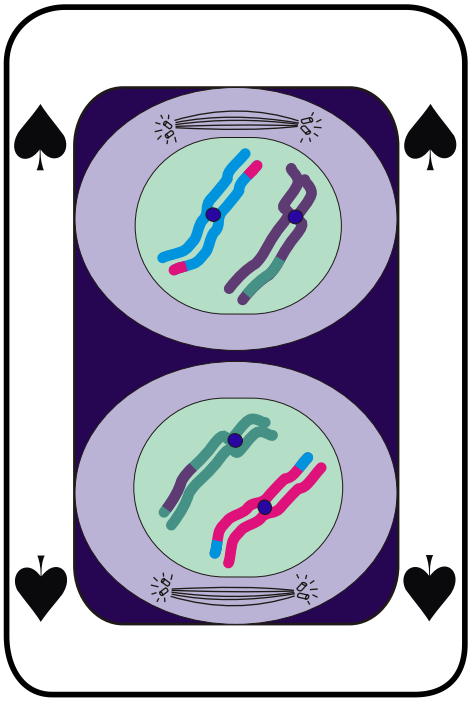


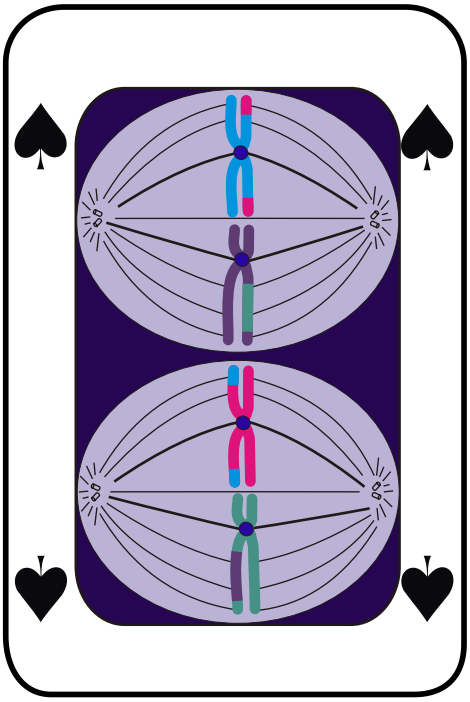


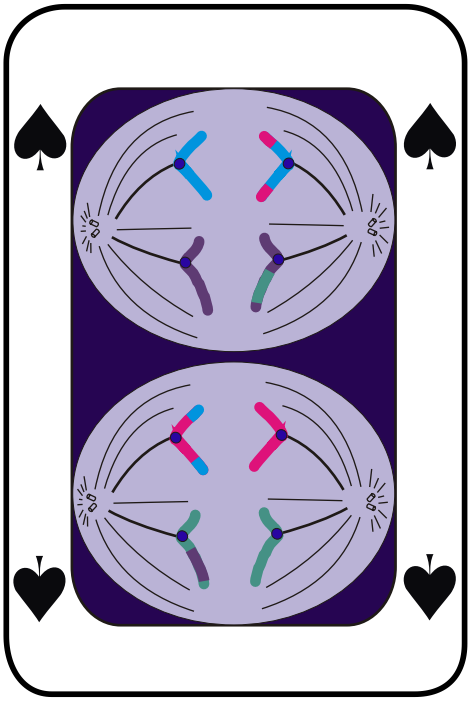








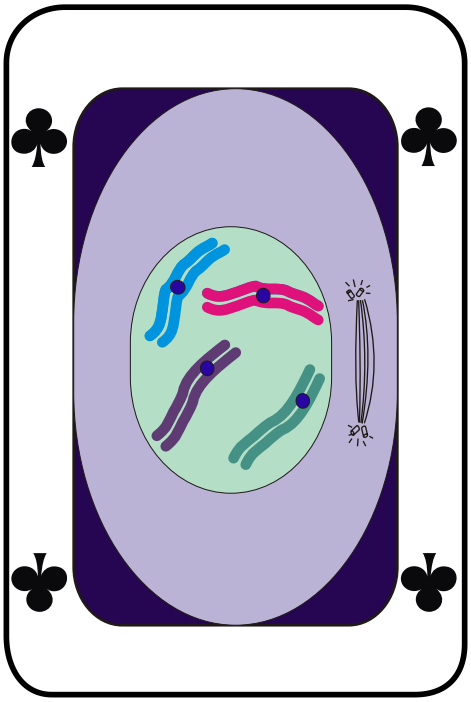


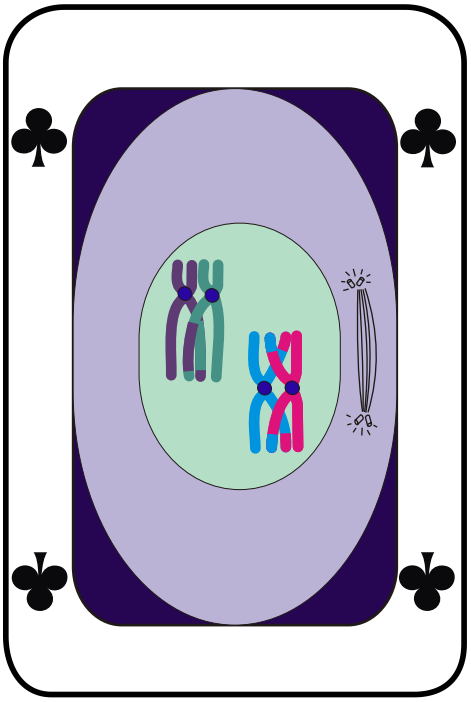


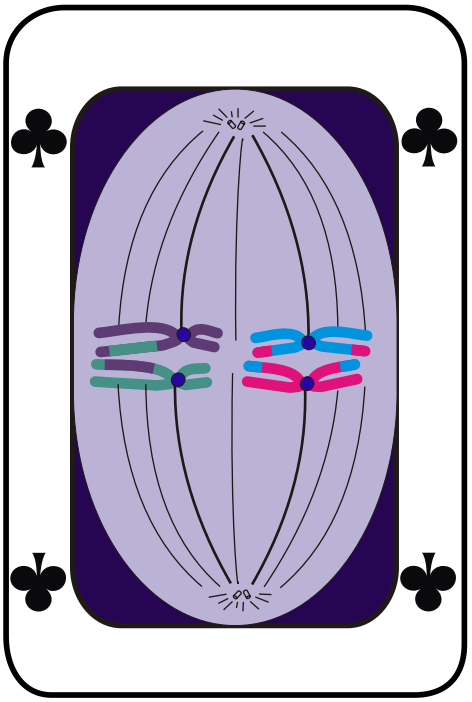
G1
S
Síntese de
DNA
G2
M

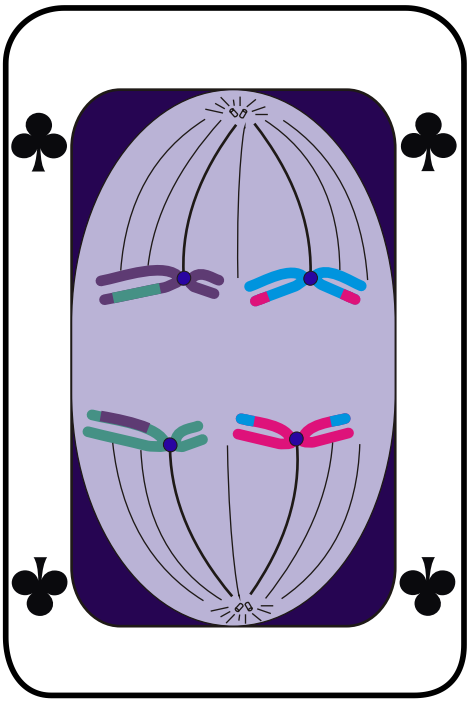
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
G2
M

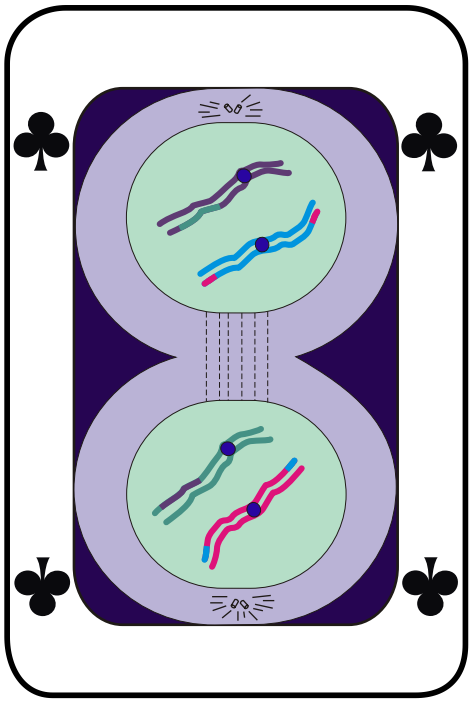
G1
S
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
M

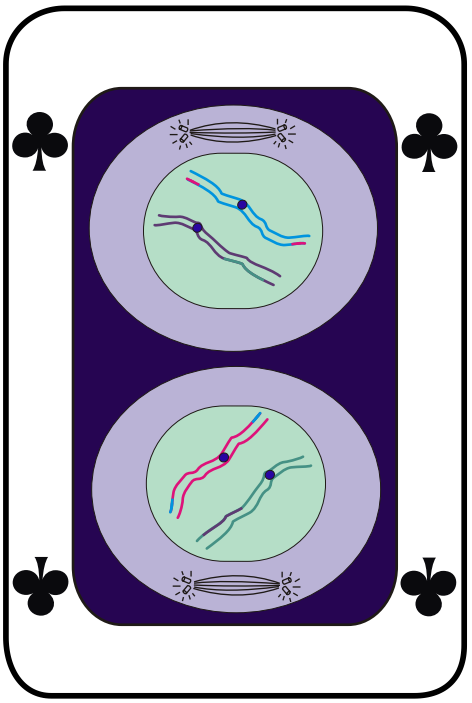


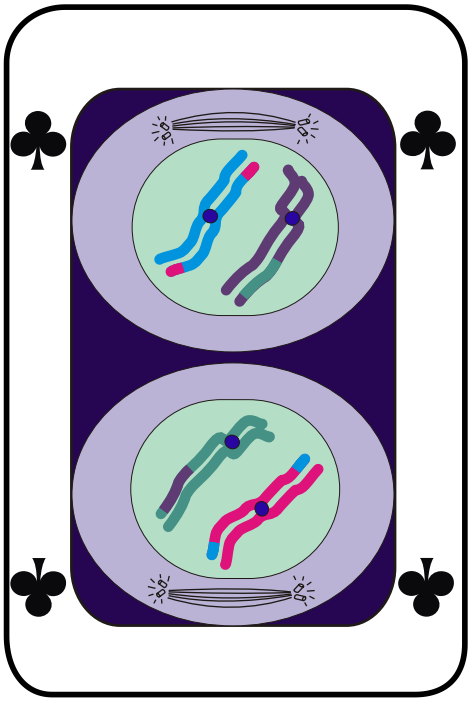


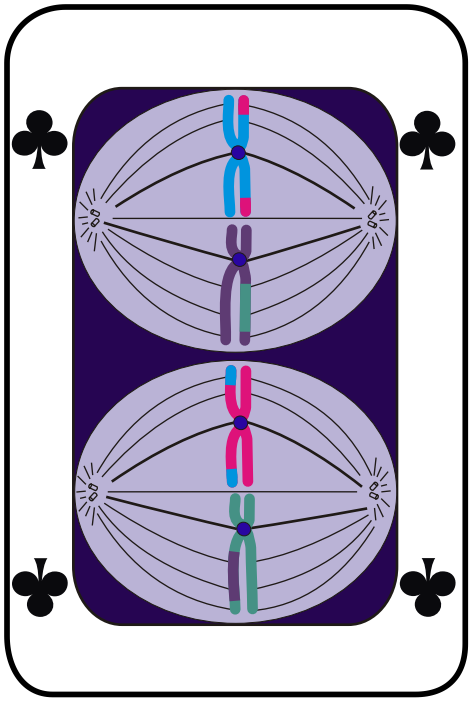


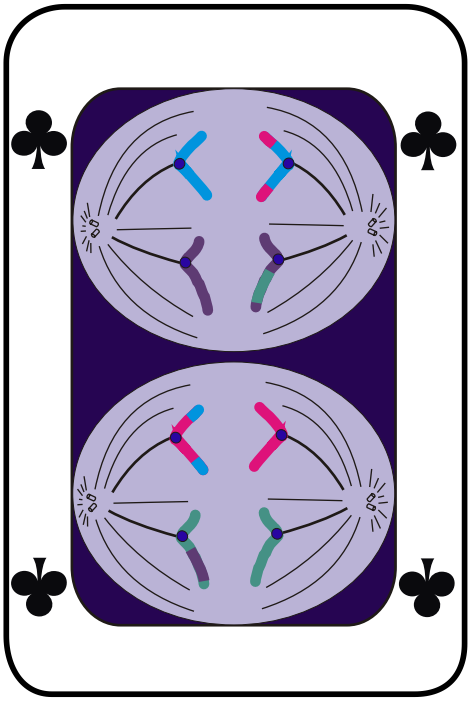








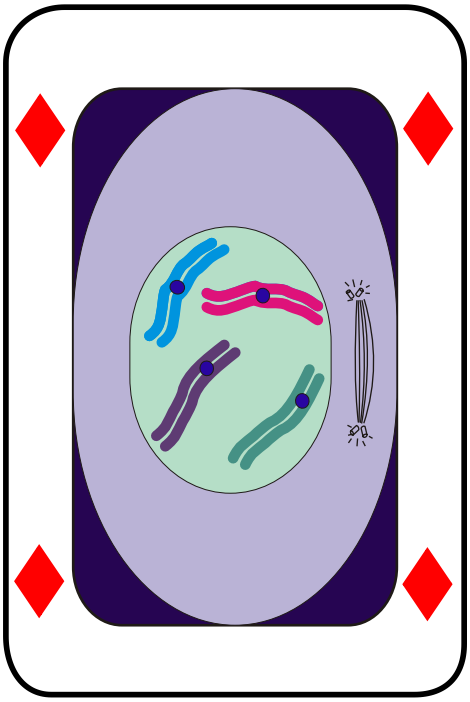


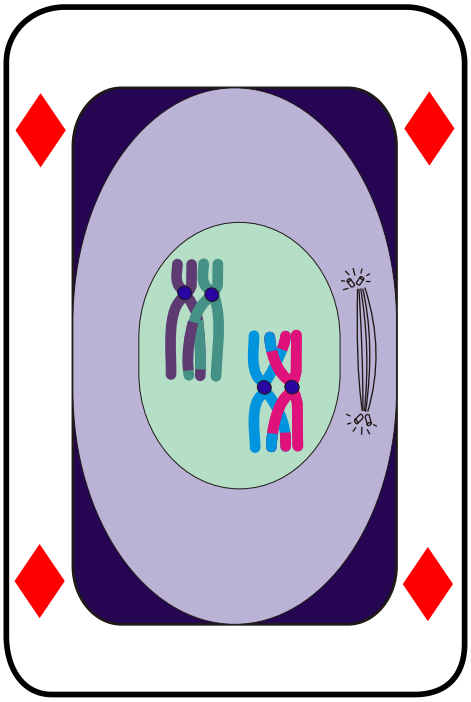


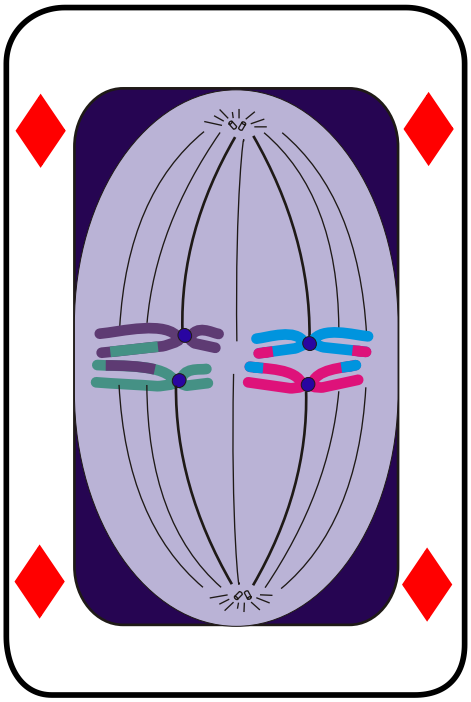
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
S
G2
M

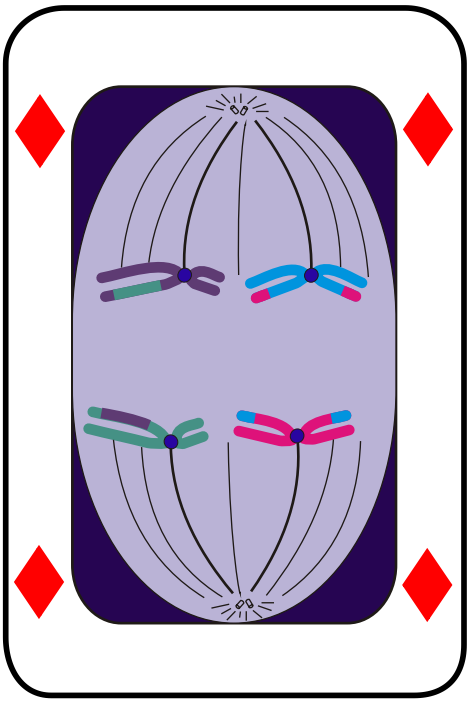
G1
S
Síntese de
DNA
G2
M

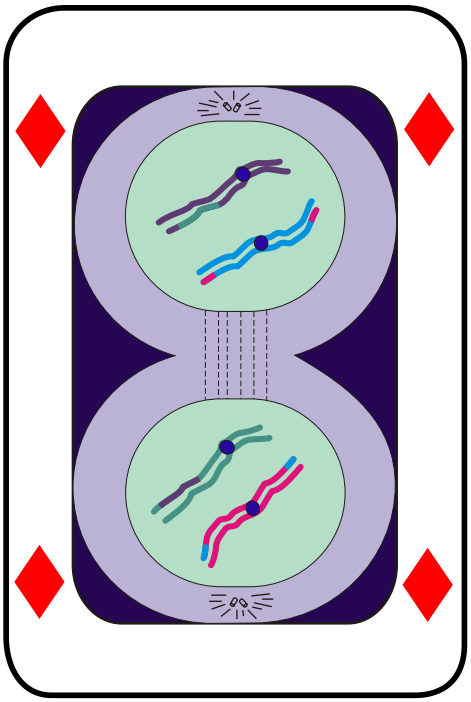
G1
S
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
M

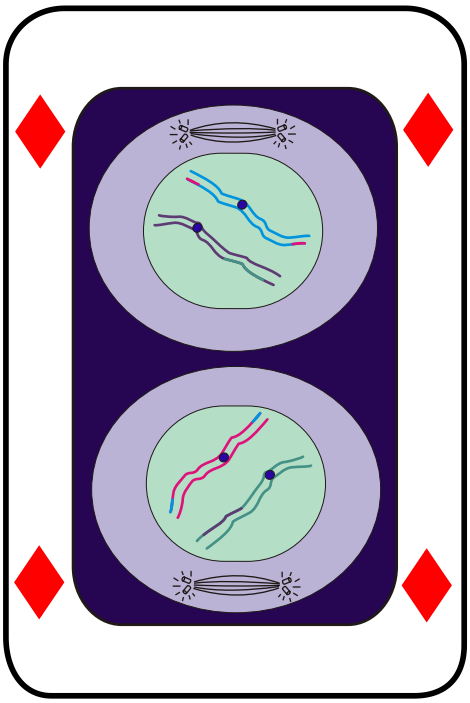


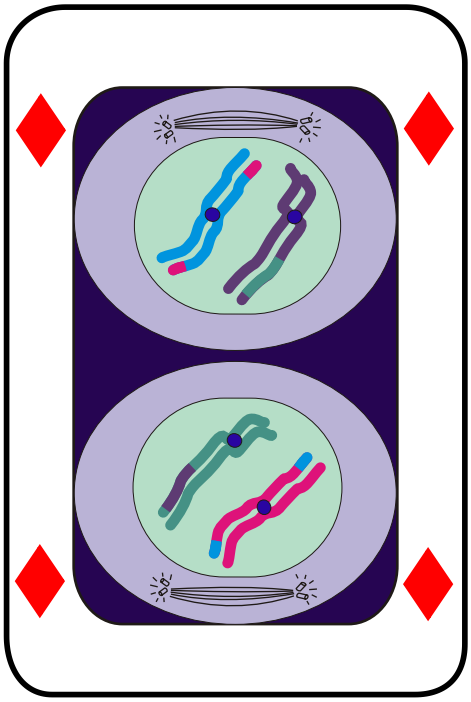


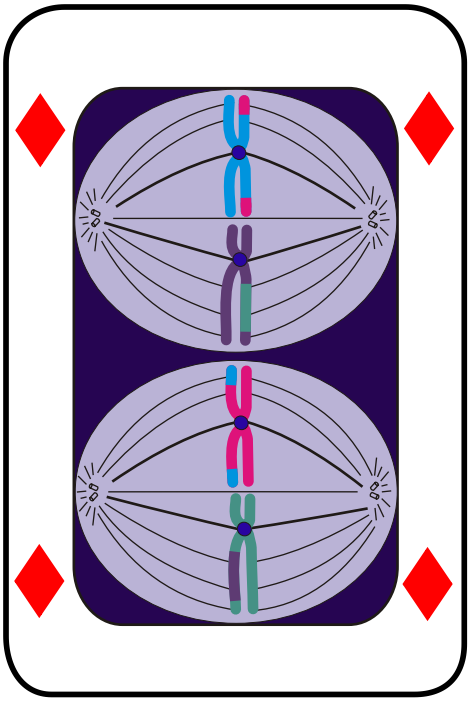


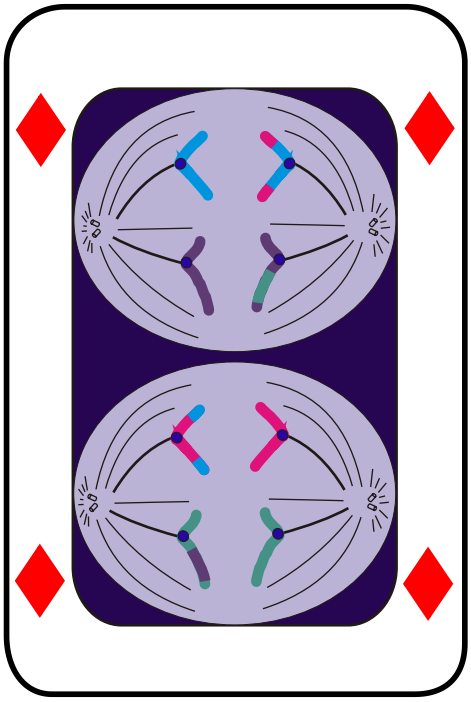


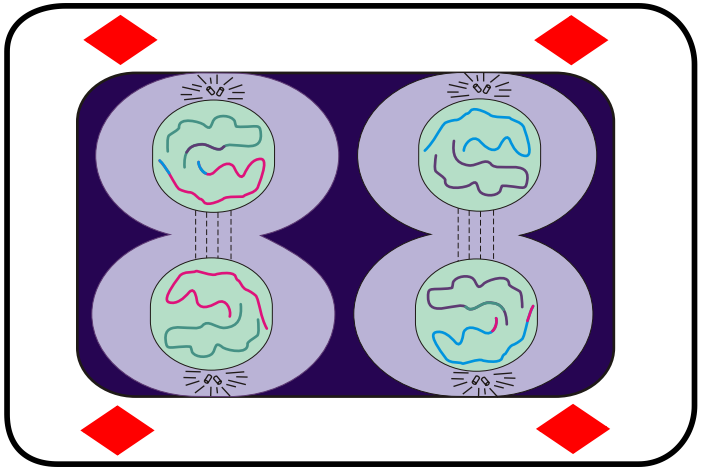


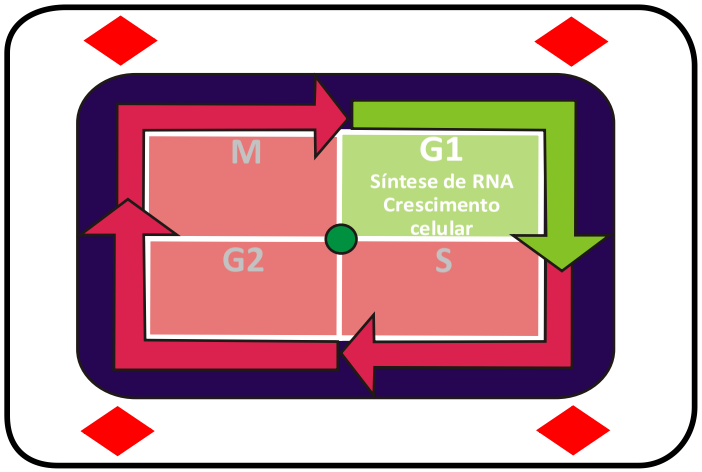


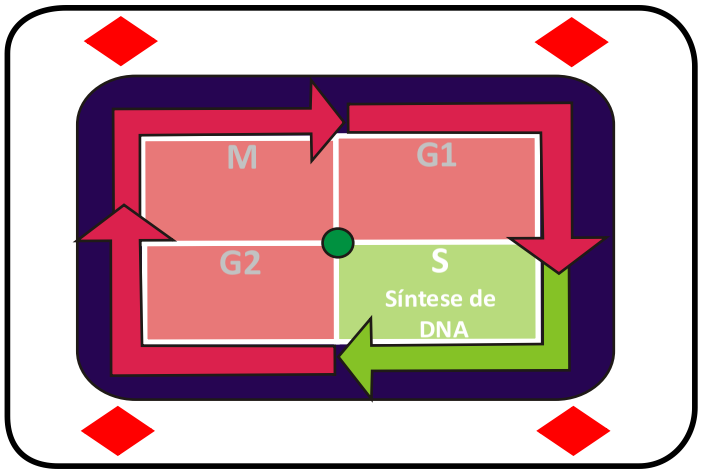


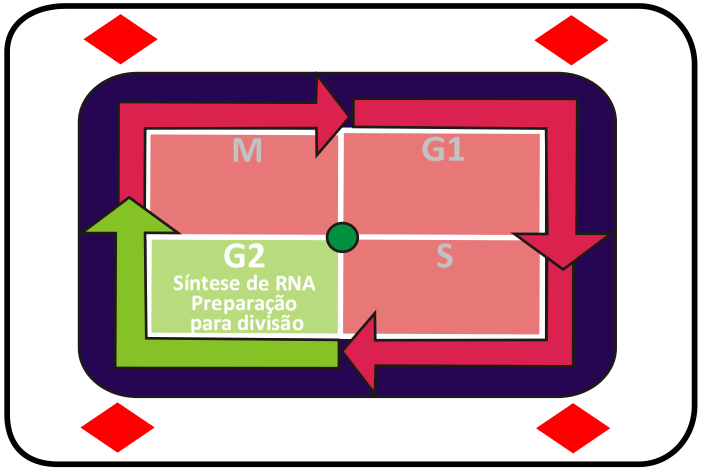


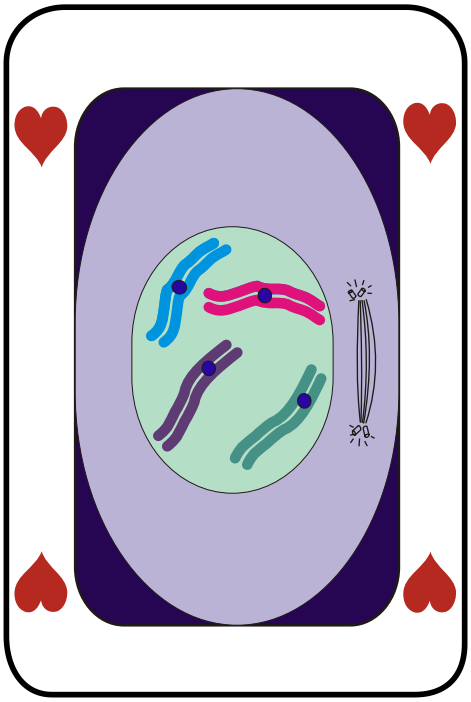


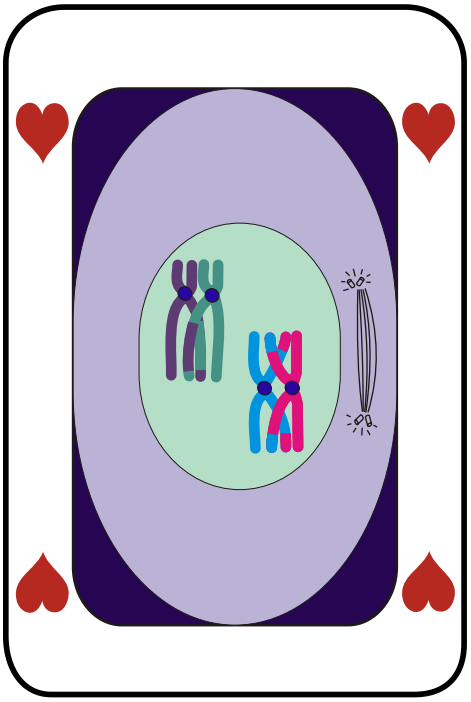


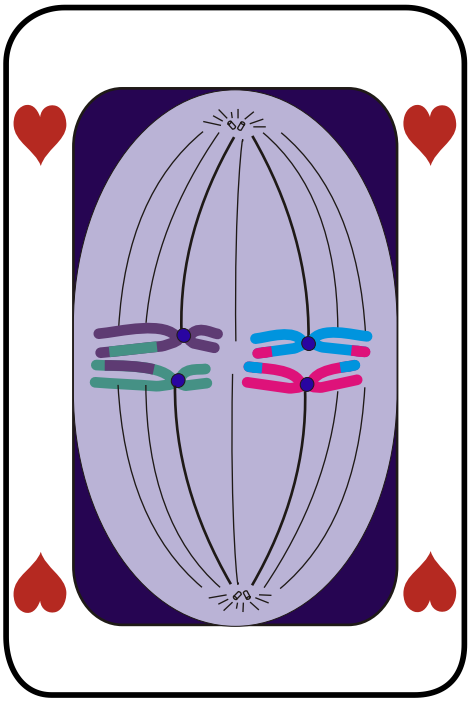

M
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
G2
S

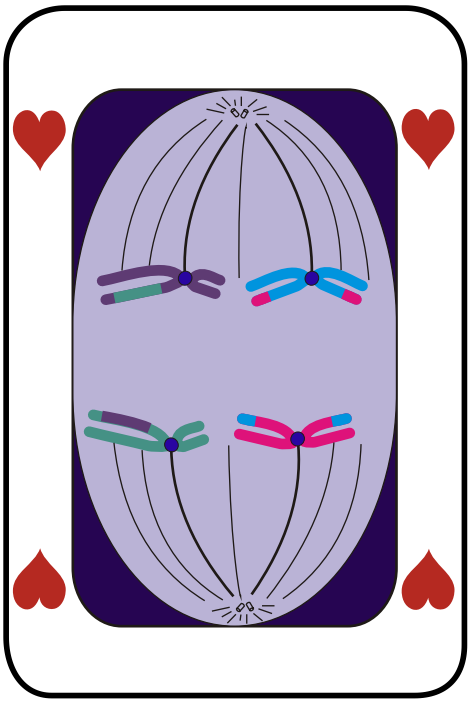

M
G1
G2
S
Síntese de
DNA

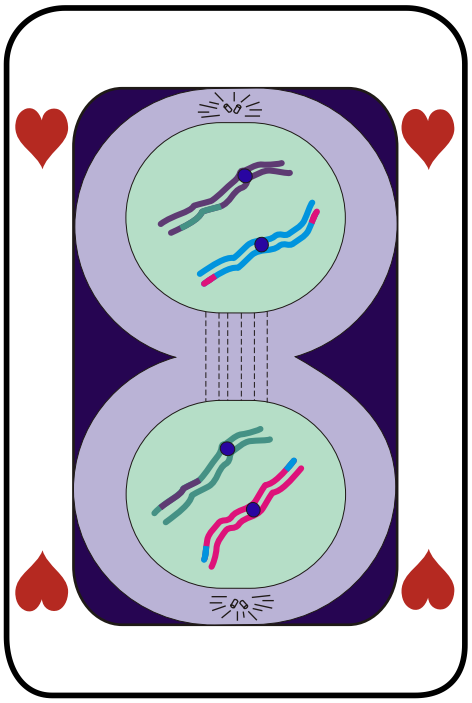

M
G1
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
S

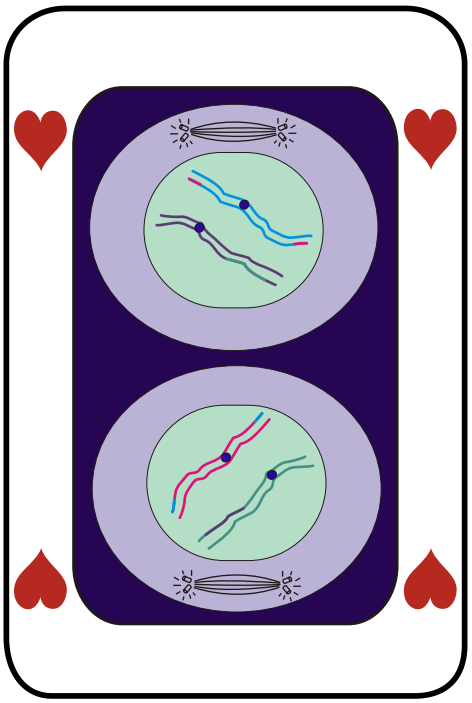


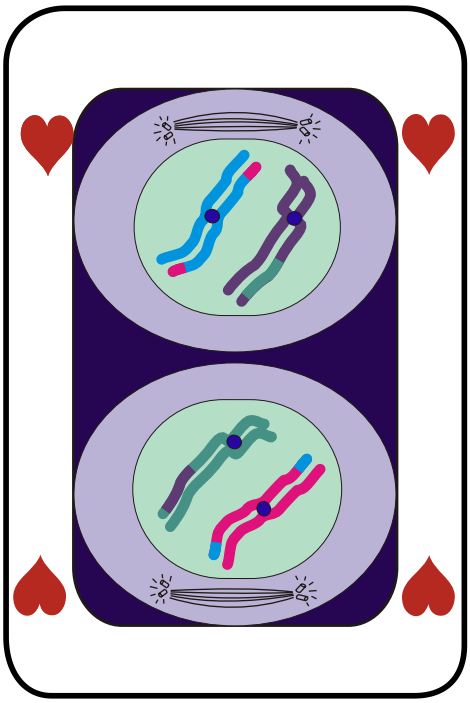


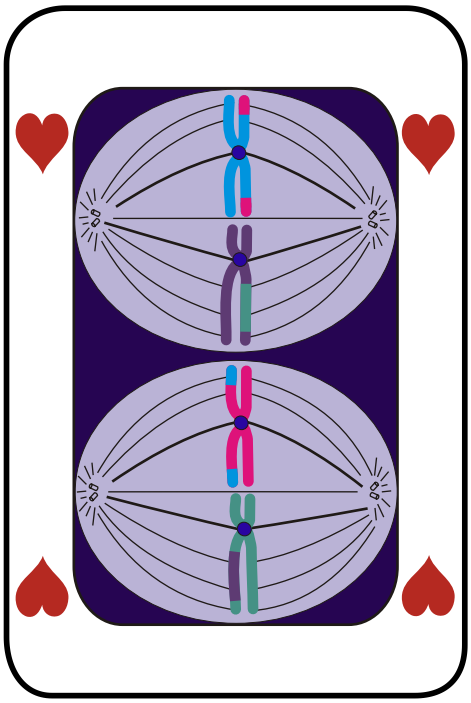


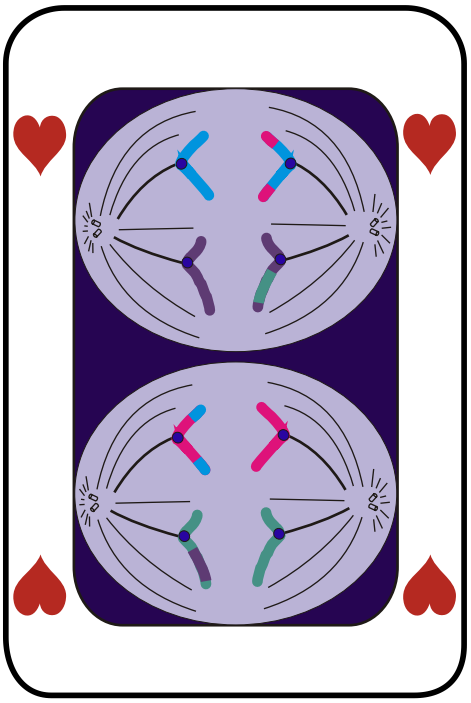


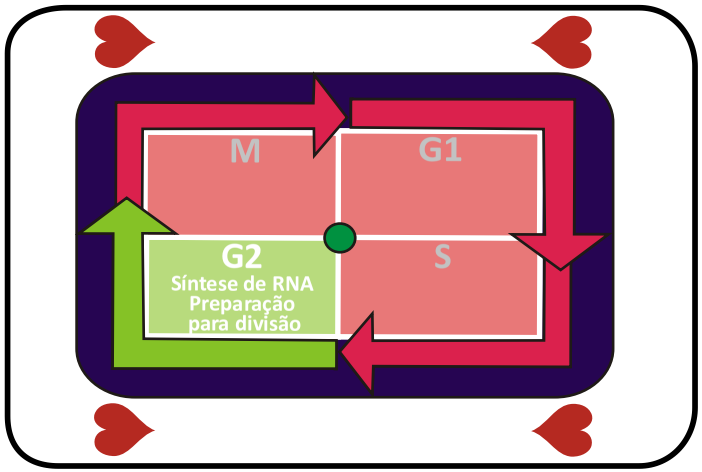


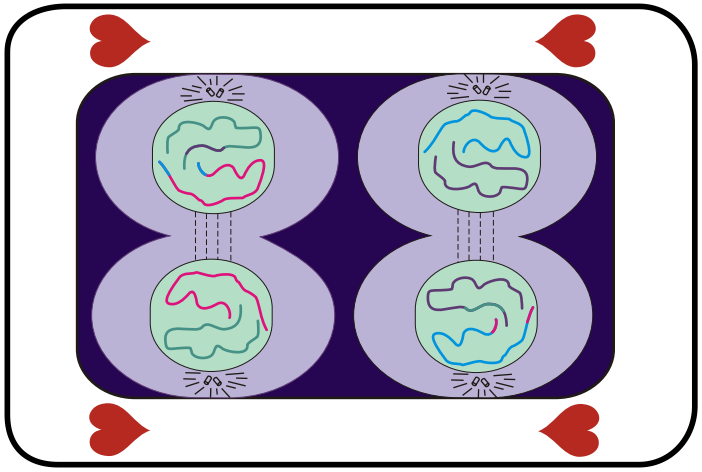


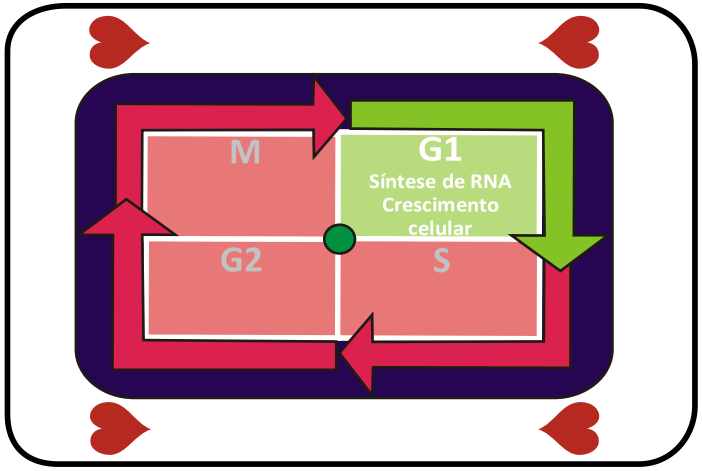


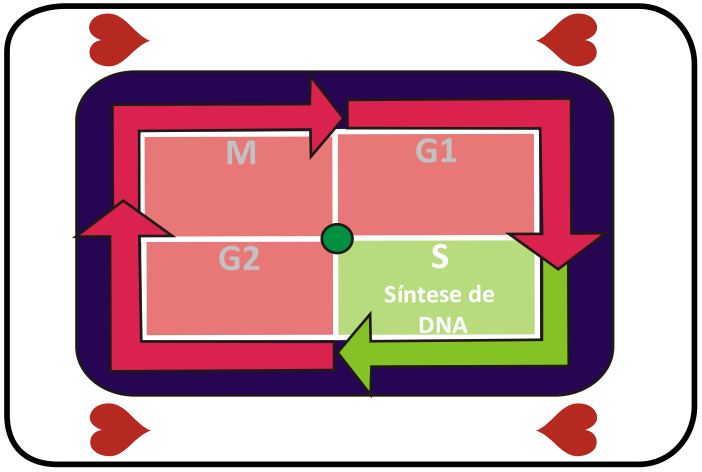





M
G1
G2
Síntese de RNA
Preparação
para divisão
S




M
G1
Síntese de RNA
Crescimento
celular
G2
S


M
G1
G2
S
Síntese de
DNA

ANEXO 2

(baralho para jogo da memória e copo d’água)

Centríolos

Estrutura de forma cilíndrica presente no citoplasma, composta de proteínas. Está relacionada à movimentação dos cromossomos durante a divisão celular. Estão ausentes em células vegetais.

Cariótipo

É o conjunto de cromossomos de uma determinada espécie. Representa o número total de cromossomos de uma célula 2n (célula somática).

DNA

É a molécula responsável pela herediatariedade e formado por duas cadeias de nucleotídeos. Estas cadeias são complementares , antiparalelas e ficam unidas por pontes de hidrogênio.

Prófase

Fase que se caracteriza pela decomposição da carioteca, deslocamento dos centríolos para os pólos opostos e formação das fibras do fuso e do áster. O material genético fica progressivamente mais condensado.

Metáfase

Fase em que os cromossomos estão no seu estado mais condensado, alinhados no plano equatorial da célula, formando a placa metafásica.

Anáfase

Fase na qual ocorre a separação das cromátides-irmãs, que migram para polos distintos da célula, guiadas pelas fibras do fuso.

Telófase

Fase final da divisão celular na qual ocorre gradual descondensação dos cromossomos. As fibras do fuso desaparecem, nucléolo reaparece e ocorre a citocinese.

Cromossomo

É uma única molécula de DNA linear e longa, enovelada com a ajuda de proteínas que empacotam a fina fita de DNA em uma estrutura mais compacta.

Fibras do Fuso

São formadas por feixes de microtúbulos que se formam longitudinalmente na celula que irá se dividir. Aparece tanto na mitose quanto na meiose.

Intérfase

É o período que precede a divisão celular, sendo de intensa atividade metabólica. É neste período do ciclo celular que a célula aumenta seu volume, o número de organelas e duplica o seu DNA.

Permuta

É a troca de material genético que ocorre entre cromossomos homólogos durante a prófase I da meiose.

Intercinese

Período entre a meiose I e a meiose II. A célula volta a realizar atividade metabólica, mas não há duplicação do DNA.

Ciclo celular

É o conjunto de eventos que ocorrem em uma célula que resultam na sua divisão. Compreende o período de interfase (G1, S e G2) e divisão celular (mitose ou meiose).

Citocinese

É o evento no qual um anel de actina e miosina se forma na região central da célula em divisão e a comprime até separa-la em duas células filhas.

Cromossomos homólogos

Cromossomos que formam pares nas células diplóides, cada cromossomo do par vindo de um gameta. Os cromossomos homólogos contém a mesma sequência de genes e apresentam morfologia e tamanho idênticos.

Meiose

Uma célula se divide dando origem a 4 outras células com a metade do número de cromossomos da célula inicial. Em organismos que realizam reproduçao sexuada como seres humanos, este tipo de divisao ocorre nas células germinativas gerando os gametas.

Mitose

Uma célula se divide dando origem a outra célula com o mesmo número de cromossomos da célula inicial. Em seres humanos este tipo de divisão ocorre em células somáticas.

Segregação independente

Durante a meiose ocorre a separação (segregação) dos pares de cromossomos homólogos com total independecia uns dos outros. Isso faz com que os genes localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos segreguem-se independentemente.

*Imagem fora de proporção

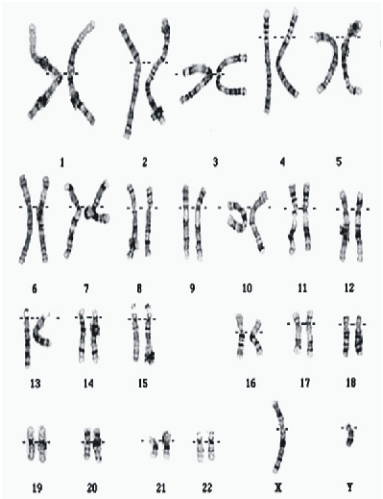
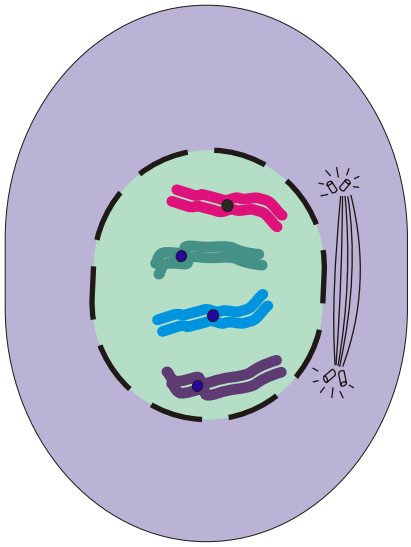
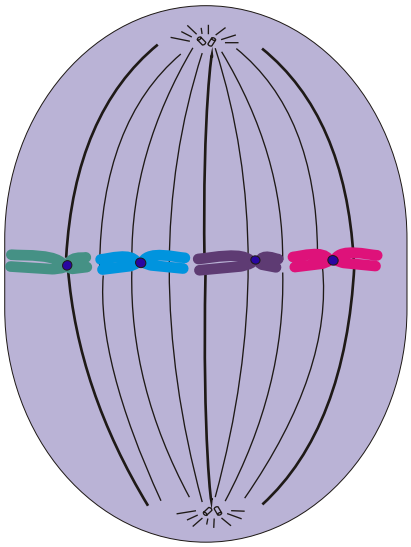
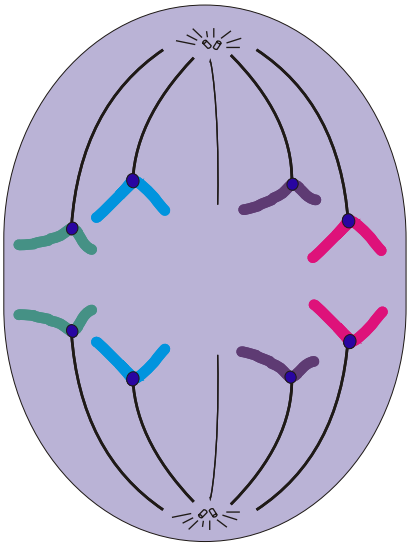
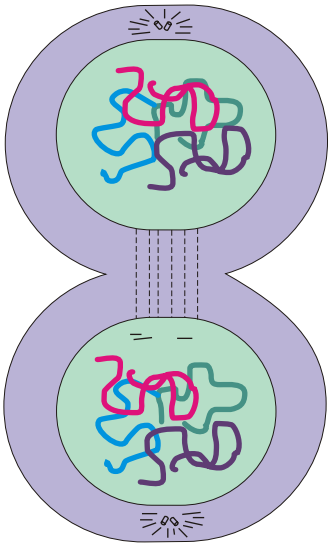


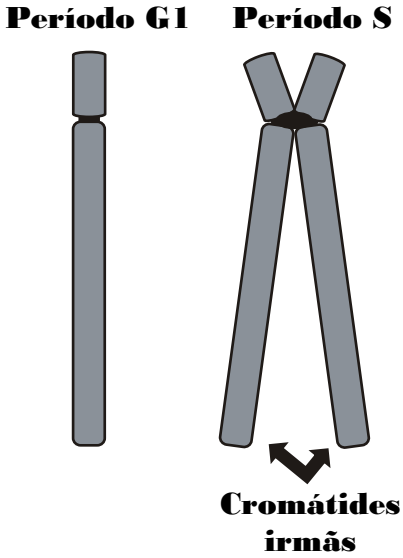
*Imagem fora de proporção

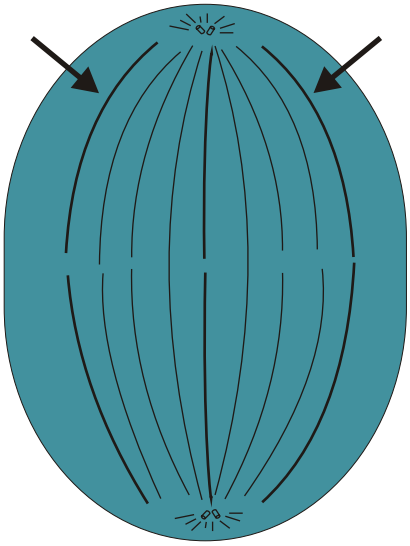


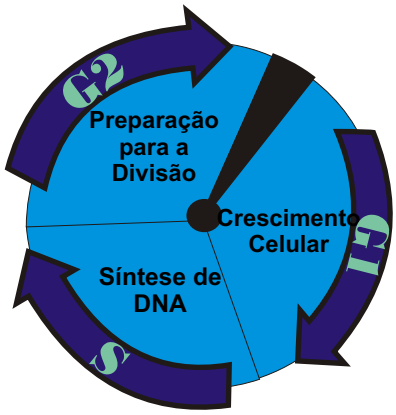


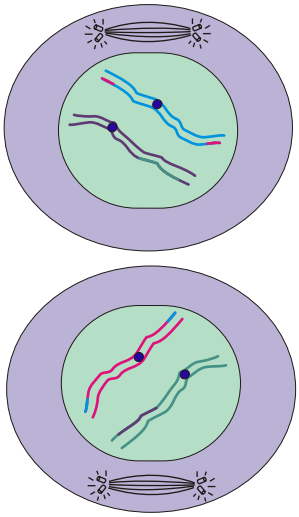


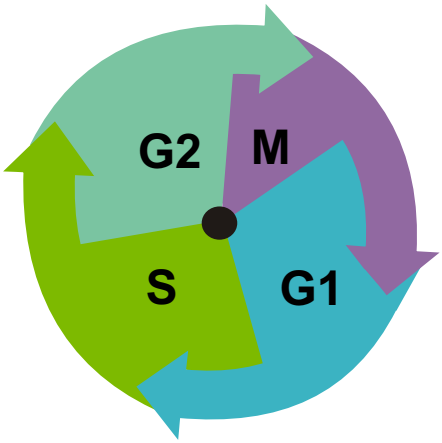


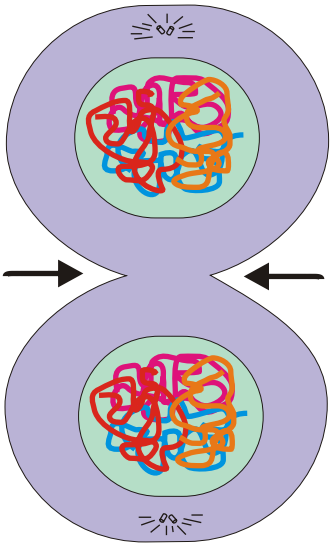


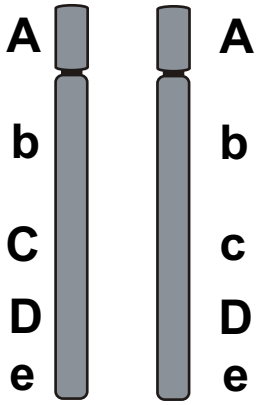


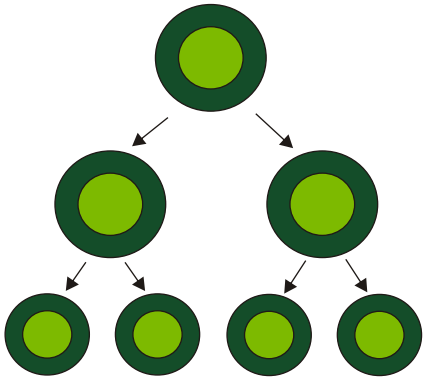

G2
Preparação para a Divisão
Crescimento Celular
G1
Síntese de DNA
S

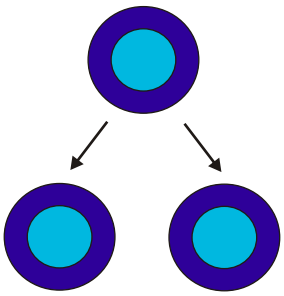


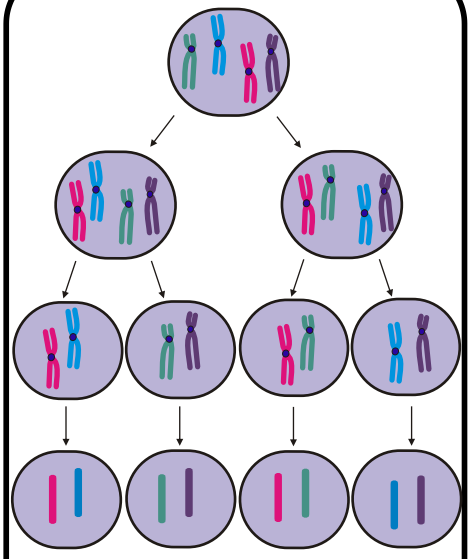

G2
M
S
G1




A
b
C
D
e
A
b
c
D
e







ANEXO 3 – REGRAS DOS JOGOS

MAU-MAU

JOGO

Número de jogadores: 6 jogadores.

Total de cartas no Jogo: dois baralhos

Início da partida: são distribuídas 7 cartas para cada jogador.

Objetivo do jogo: ser o primeiro jogador a se livrar de todas as cartas que estão na mão.

COMO JOGAR

Embaralhar e distribuir 7 cartas para cada jogador. As cartas restantes são colocadas viradas para baixo para formar a pilha de Compras. A carta de cima da pilha é virada para cima para começar uma pilha de Descarte. Se a Carta de Ação for a primeira a ser aberta na pilha, são adotadas regras específicas, (veja **funções das cartas de ação**). O jogador à esquerda do distribuidor começa o jogo. Ele precisa jogar uma carta que combine com a que está na pilha de Descarte em naipe ou fase do ciclo celular. Por exemplo: se a carta for um M1 de copas, o jogador precisa descartar uma carta M1 de qualquer outro naipe ou uma carta do mesmo naipe, mas que tenha a fase seguinte à M1, ou seja uma carta A1 de copas. Alternativamente, o jogador pode descartar um Curinga, desde que este seja do mesmo naipe da carta que está na pilha de Descarte. O curinga está representado no jogo pela carta PE. Se o jogador não tiver uma carta que combine com a que está na pilha de Descarte, ele precisa comprar uma carta da pilha de Compra. Se a carta comprada servir, o jogador pode baixá-la na mesma vez. Caso contrário, a vez passa para o próximo jogador. Quando só restar uma carta na mão, o jogador precisa gritar “MAU MAU” (que significa “uma”). Se ele não o fizer, terá de comprar 2 cartas da pilha de Compras. Entretanto, isto só será necessário se ele for denunciado por um dos outros jogadores que tenha percebido que o jogador tinha apenas 1 carta na mão e não gritou MAU-MAU e que exija que a penalidade (compra de 2 cartas) seja cumprida.

Observação: o jogador não pode jogar uma carta que estiver na sua mão depois de ter feito a compra.

FUNÇÕES DAS CARTAS DE AÇÃO

CARTA **G1**: Quando esta carta é jogada, o próximo jogador precisa comprar 2 cartas e perderá a vez. Esta carta só pode ser jogada sobre uma da mesma cor e sobre outras cartas **G1**. Caso uma carta **G1** seja jogada sobre outra carta **G1**, o jogador deverá comprar quatro cartas e ficar sem jogar, estendendo-se esta mesma regra caso outras cartas **G1** sejam jogadas. Se ela for aberta no começo do jogo, as mesmas regras se aplicam.

CARTA **S**: Ela simplesmente inverte a direção do jogo. Se o jogo estiver girando para a esquerda, passa a girar para a direita, e vice-versa. A carta só pode ser jogada sobre uma da mesma cor ou sobre outra **S**. Se esta for aberta no começo do jogo, o jogo se desloca para a direita em vez de se deslocar para a esquerda.

CARTA **IC**: O próximo jogador perde a vez - é "pulado". A carta só pode ser jogada sobre uma carta da mesma cor ou sobre outra Carta **IC**. Se uma Carta **IC** for aberta no começo do jogo, o jogador à esquerda do distribuidor é "pulado", e o jogador à esquerda dele começa o jogo.

CURINGA **PE**: A pessoa que jogar esta carta exige qualquer cor para continuar a jogar, inclusive a cor que está sendo jogada no momento, se assim desejar. Um Coringa pode ser jogado a qualquer hora - mesmo que o jogador tenha na mão outra carta que possa ser jogada. Se um Curinga for aberto no começo do jogo, o jogador à esquerda do distribuidor determina a cor que dará sequência ao jogo.

CARTA **G2**: A pessoa que jogar esta carta determina que o próximo jogador compre 4 cartas da pilha e perca a vez. O jogador não pode colocar uma carta **G2** em cima de outra carta **G2**. A carta **G2** somente pode ser jogada em cima de outras cartas de mesmo naipe.

PONTOS A SEREM EXPLORADOS PELO DOCENTE

Caso o jogador opte por jogar uma carta com a mesma imagem, mas de naipe diferente, a observação da fase do ciclo representada na carta é bastante importante e desta forma o educando irá observar a carta por tempo o suficiente para estabelecer as similaridades entre a carta que está na pilha de Descarte e a carta que ele tem na mão e pretende descartar. Desta forma a disposição dos cromossomos, a posição de centrômeros, a

presença do fuso, a presença da membrana nuclear serão observadas pelo aluno, auxiliando a fixação dos eventos que fazem parte da cada fase.

Caso o aluno opte por manter o naipe na pilha de descarte, ele precisará observar atentamente qual a carta que possui em suas mãos, que corresponde à fase seguinte do ciclo celular e desta forma o educando será obrigado a pensar na sequência lógica dos eventos que acontecem nas diferentes fases do ciclo. **SUECA**

JOGO:

Número de Jogadores: 4 jogadores de modo individual ou formando 2 duplas.

Total de cartas no Jogo: um baralho.

Início da partida: são distribuídas 10 cartas para cada jogador.

Objetivo do jogo: finalizar a partida com maior número de pontos.

COMO JOGAR

O jogador que está distribuindo revela a última carta do baralho, definindo o naipe do trunfo daquela partida. Depois ele distribui 10 cartas para cada jogador, ficando com a carta revelada para si.

Após a entrega das cartas, o jogador que começa a primeira rodada é o jogador a esquerda do que distribuiu. Ele começa baixando uma carta na mesa a sua escolha e posteriormente os demais jogadores jogam (no sentido horário) seguindo o **naipe** da primeira carta jogada. Se algum jogador não possuir carta do **naipe**, ele pode jogar qualquer outra carta.

O trunfo mais alto sempre ganha a rodada, caso não haja trunfo a carta mais alta do naipe inicial ganha a rodada. O vencedor ganha as 4 cartas da rodada, e as coloca em um monte viradas para baixo. Este jogador inicia a próxima rodada, baixando qualquer carta que esteja em sua mão. No fim de uma partida as cartas acumuladas são contadas para saber qual jogador (ou dupla) obteve maior número de pontos. O ganhador da partida será o jogador (ou dupla) que obtiver maior número de pontos.

TRUNFO

Naipe que vale mais durante a partida. Uma carta do trunfo ganha das cartas de outro naipe (semelhante a manilha do Truco)

FORÇA DAS CARTAS

A ordem de força das cartas é a seguinte: IC, G1, G2, S, P (1), PE, M (1), A (1), T (1), P (2), M (2), A (2), T (2).

VALORES DAS CARTAS

IC, G1, G2, S – 0 PONTOS

P (1), PE, M (1), A (1) – 1 PONTO

T (1) – 2 PONTOS

P (2) – 3 PONTOS

M (2) – 4 PONTOS

A (2) – 10 (dez)T (2) – 11 (onze)

PONTOS A SEREM EXPLORADOS PELO DOCENTE

Para este jogo é de extrema importância que o educando saiba reconhecer todas as fases que compõe o ciclo celular (interfase e fases da meiose), a fim de que possa jogar as cartas corretas e obter êxito na pontuação, já que no jogo de sueca todas as cartas valem pontos, no qual umas valem mais que outras. Desta forma, a cada rodada o discente deverá analisar as imagens presentes nas cartas, reconhecer a fase do ciclo a qual pertence, para que assim possa ganhar pontos ou mesmo não cedê-los ao adversário.

CACHETA OU TRINCA

JOGO

Número de Jogadores: 6 jogadores

T**otal de cartas no Jogo:** dois baralhos

Início da partida: são distribuídas 9 cartas para cada jogador.

Objetivo do jogo: formar três trincas para ganhar o jogo.

COMO JOGAR

Inicia-se distribuindo as cartas aos jogadores, em sentido horário, totalizando 9 cartas para cada jogador. Depois de distribuídas as cartas, inicia-se pelo jogador da esquerda de quem distribuiu as cartas. O primeiro jogador pega uma carta do monte de cartas não distribuídas. Depois de "comprada" a carta, o jogador decide se ele a descarta ou se descarta alguma outra carta na sua mão. A carta descartada deve ser colocada em cima do monte de cartas descartadas, voltada para cima. O próximo jogador deve decidir entre "comprar" uma carta do monte de cartas não distribuídas ou pegar a carta que está no topo do monte de descartes. Após a decisão o jogador terá uma carta a mais e deverá escolher uma outra carta na sua mão para descartar. O jogo segue até que algum jogador consiga formar 3 trincas (**cartas em sequência e do mesmo naipe**). Os jogadores

podem escolher entre ir baixando as trincas prontas, ou baixar todas as trincas de uma única vez, e assim vencer o jogo imediatamente. O ganhador da rodada será o jogador que conseguir baixar primeiro as três trincas de cartas.

A sequência de cartas é a sequência de eventos da meiose (PR1, PE, MT1, AN1, TL1, IC, PR2, MT2, AN2, TL2, G1, S, G2).

PONTOS A SEREM EXPLORADOS PELO DOCENTE

Neste jogo a sequência dos eventos da meiose é de vital importância, visto que o jogador precisa montar trincas que contenham 3 eventos em sequência. Desta forma, a ordem lógica dos eventos de cada fase da meiose precisam ser observados com atenção pelos educandos, ajudando-os na fixação destes eventos. O professor pode então utilizar as cartas antes de ter dado a aula teórica sobre o assunto e construir com os educandos a ordem na qual os eventos precisariam acontecer. Como por exemplo: a membrana nuclear precisa se desorganizar para permitir que os cromossomos se separem; o fuso acromático precisa ser formado para que os cromossomos possam ser levados aos polos opostos da célula.

BURACO

JOGO

Número de jogadores: 4 jogadores.

Total de cartas no Jogo: dois baralhos

Início da partida: são distribuídas 9 cartas para cada jogador.

Objetivo do jogo: ser o primeiro jogador a se livrar de todas as cartas que estão na mão.

COMO JOGAR

No início de jogo, as cartas devem ser todas embaralhadas e em o baralho deve ser dividido em dois e, uma das pessoas distribui nove cartas para cada jogador. Enquanto isso, outro participante distribui os “mortos”, que são dois conjuntos de nove cartas cada um. Após a distribuição das cartas, o restante do baralho é colocado sobre a mesa com as faces das cartas voltadas para baixo.

O primeiro participante “compra” a carta superior do baralho. Após organizar suas cartas, ele deve sempre deixar sobre a mesa (descartar) uma delas, com a face voltada para cima. Os participantes seguintes podem tanto comprar a carta superior do baralho como as cartas da mesa (lixo), lembrando que, ao optar pela compra da mesa, deve-se ficar com todas as cartas. Na sua vez de jogar, o participante pode baixar suas

sequências ou completar as sequências baixadas anteriormente. As sequências só podem ser baixadas quando contém um mínimo de três cartas em sequência.

Quando um jogador acaba suas cartas, diz-se que ele "bateu". O primeiro a bater ganha o direito de pegar as cartas de um dos mortos", podendo usá-las imediatamente em seus jogos, caso tenha batido sem descartar, ou aguardando a rodada seguinte. O outro morto será usado pelo jogador que bater em segundo ligar. Neste jogo não será necessário ter um sequencia "limpa" (sequência de 5, 6 ou 11 cartas) para pegar o morto. Qualquer sequência arriada na mesa permite que o jogador pegue o morto, desde que o mesmo tenha acabado com todas as cartas presentes em sua mão

O fim de uma rodada ocorre quando um jogador acaba com suas cartas (batida final). Os pontos correspondem à soma de valores das sequências que um jogador arriou, subtraída do valor das cartas eventualmente retidas em sua mão. As sequências arriadas na mesa durante o jogo recebem os seguintes valores: três cartas (50 pontos), cinco cartas (100 pontos), seis cartas (250 pontos) e onze cartas (500 pontos). Os valores subtraídos deverão ser de **dez pontos** para as cartas de prófase, metáfase, anáfase e telófase 1 e 2; **vinte pontos** para as cartas de permuta e intercinese; e de **cinquenta pontos** para as cartas G1, S e G2. Para cada "morto" utilizado, será acrescido o valor de cem pontos e, ao vencedor, serão acrescidos mais cem pontos pela batida final. O jogador que obtiver maior número de pontos ao final da partida, será o ganhador.

PONTOS A SEREM EXPLORADOS PELO DOCENTE

Neste jogo a sequência dos eventos da meiose é de vital importância, visto que o jogador precisa montar sequências contendo pelo menos três cartas representando três eventos em sequência. Exemplo: o jogador pode ir comprando e descartando cartas até que forme a sequência IC, P2, M2, A2, T2 ou M1, A1, T1, IC. Desta forma, a ordem lógica dos eventos de cada fase da meiose precisa ser bem observada pelos educandos, ajudando-os na fixação destes eventos. O professor pode então utilizar as cartas antes de ter dado a aula teórica sobre o assunto e construir com os educandos a ordem na qual os eventos precisariam acontecer. Como por exemplo: a membrana nuclear precisa se desorganizar para permitir que os cromossomos se separem; o fuso acromático precisa ser formado para que os cromossomos possam ser levados aos polos opostos da célula.

COPO D'AGUA OU BURRO

Utilizar o baralho de cartas do Jogo da memória (contém 36 cartas)

JOGO

Número de jogadores: até 8 jogadores.

Total de cartas no Jogo: 34 cartas (cartas de imagem e cartas com a descrição da imagem). Para este jogo deve-se somente utilizar 34 cartas do baralho (**1 par de cartas deve ser retirado)**. Objetivo do jogo: formar 2 pares de cartas o mais rápido possível. Cada par de carta corresponde a uma carta de imagem e uma carta contendo a descrição desta imagem.

COMO JOGAR

Embaralham-se as cartas e estas são em seguida distribuídas aos jogadores. Uma das cartas do baralho é separada e fica voltada para baixo de forma que nenhum dos jogadores saberá sua identidade. Em seguida as outras cartas são distribuídas igualmente entre os jogadores. Um jogador ficará com mais cartas do que os outros. O jogador com mais cartas inicia o jogo escolhendo uma das cartas em sua mão e a passando para o jogador à sua direita. O jogador que recebeu a carta deve escolher uma carta qualquer na sua mão e passar ao próximo jogador e assim por diante, até que alguém consiga formar uma quadra, que significa ter 2 pares de cartas, cada par composto por uma carta contendo uma imagem e uma carta contendo a descrição correta desta imagem.

Assim que alguém formar uma quadra, deve abaixar as cartas com a face para baixo. Os demais jogadores continuam o jogo até que reste o último jogador que possuirá o par da carta que foi retirada do baralho. O último jogador a baixar as cartas será o perdedor.

PONTOS A SEREM EXPLORADOS PELO DOCENTE

Neste jogo serão explorados os conceitos de fases e estruturas celulares relacionadas à divisão celular. O baralho é composto de 16 cartas contendo imagens e 16 cartas contendo a descrição das imagens. Desta forma cada carta de imagem possui uma carta correspondente contendo a descrição desta imagem.

O discente deverá ser capaz de identificar a imagem e associa-la à carta contendo a descrição da imagem. Serão então trabalhadas as interpretações das imagens e fixação dos conceitos a ela relacionados.

Estas cartas também podem ser trabalhadas de formas alternativas como o Jogo da memória, como “Jogo do Milhão”. O professor também poderá utilizar as cartas com as imagens e pedir que os alunos descrevam com suas próprias palavras o que está representado em cada carta.

ANEXO 4 – GUIA DE UTILIZAÇÃO DAS CARTAS

Através deste guia prático pretendemos dispor a melhor forma de utilizar o material aqui elaborado, com a finalidade de proporcionar ao discente um meio mais fácil e prazeroso de compreender os processos de divisão celular, além dos diversos componentes que acreditamos ser essenciais à compreensão desta temática.

Ao iniciar os estudos sobre o processo de divisão celular, o discente deve adquirir primeiramente o conhecimento sobre a estrutura do DNA e sua função, compreender como ocorrem os processos de duplicação, transcrição e tradução, assim como as organelas e estruturas presentes nas células, necessárias à estes processos. Desta forma o educando estará então preparado para compreender como ocorre o processo de mitose e meiose e as fases que compõe o ciclo celular, bem como os motivos que levam as células a realizar estes processos. Através deste conjunto de informações, o discente será capaz de entender outros conteúdos, como por exemplo: embriologia (desenvolvimento/crescimento do embrião), tecidos (regeneração), biotecnologia (manipulação do material genético), química celular (composição/ síntese de proteínas e aminoácidos), origem da vida (origem por evolução química), evolução (evidências moleculares, mutação, recombinação, especiação, microevolução, variabilidade) e genética (lei da segregação independente, genes, alelos, homozigoto e heterozigoto, cromossomos homólogos). Assim, podemos observar que, para que certos conteúdos possam ser melhor assimilados, torna-se necessário primeiramente a compreensão do processo de divisão celular.

O aprendizado do conteúdo poderá ser realizado de várias maneiras distintas, dependendo apenas que o docente adote o meio que julgue mais eficiente e que seja mais pertinente para o público ao qual leciona. Desta forma, para cada jogo proposto no presente trabalho, dispomos ao docente a melhor forma de utilização das imagens presentes nas cartas, a fim de proporcionar ao discente uma melhor compreensão de cada detalhe presente nos eventos que compõem o ciclo celular.

JOGOS

MAU-MAU – Neste jogo é preciso que o jogador jogue cartas que combinem com as cartas presentes na pilha de descarte, em naipe ou sequência da fase do ciclo (vide regras do jogo). Além disso, são utilizadas cartas com função de ação, que são essenciais para que o jogador obtenha êxito neste jogo, devendo o discente ficar atento

às cartas G1, S, intercinese, permuta e G2. Neste caso, o discente precisará observar as imagens nas cartas em detalhes a fim de identificar se possui alguma carta para o descarte o não, sendo o aprendizado alcançado através das observações que deverão ser realizadas pelos discentes durante o jogo. Desta forma, os alunos precisarão analisar por exemplo: a movimentação dos cromossomos em cada fase do processo de meiose e seu posicionamento, a presença ou não do envoltório nuclear, o pareamento dos cromossomos, o processo de permuta, a formação das fibras do áster e das fibras do fuso, a separação dos cromossomos homólogos e da cromátides irmãs, bem como a quantidade de células provenientes do processo de divisão.

SUECA – Assim como no jogo mau-mau, os alunos também deverão fazer interpretações das imagens nas cartas para lograr êxito no jogo, porém, como no jogo de sueca as cartas possuem valores, e o ganhador é aquele que ao final do jogo obtêm mais pontos, os alunos deverão estar ainda mais atentos às cartas que irão descartar, para não jogarem cartas erradas e fornecer pontos ao adversário. Tanto para o jogo de mau-mau quanto para o jogo de sueca, é imprescindível a utilização do baralho que não possui letras identificando as fases do processo de divisão. Com este baralho, os alunos não terão dicas e serão de fato incentivados a analisar as imagens, favorecendo assim o processo de aprendizado do conteúdo, como proposto neste trabalho.

CACHETA OU TRINCA – Para este jogo, os discentes não somente alcançarão o aprendizado através da análise das cartas, como também através da montagem da sequência de fases que compõe o ciclo celular. Isto deve-se ao fato de que no jogo de trinca o discente precisa formar três trincas referentes a uma sequência de fases do processo de divisão, e para isto, necessitará não somente saber identificar as fases, como também a sequência correta de cada uma das cartas presentes no baralho.

BURACO – Neste jogo os discentes também serão estimulados a analisar as imagens e compreender melhor a sequência de fases que compõe o ciclo celular, assim como no jogo de trinca, porém, como no jogo de buraco a tendência é de que o jogador tente fazer a sequência completa de cartas, o aluno que tiver maior conhecimento sobre o conteúdo, terá mais vantagens em conquistar o objetivo do jogo. Para o jogo de trinca e de buraco, seria interessante utilizar inicialmente o baralho que possui letras para a identificação das

fases, principalmente com alunos do 1º ano, pois pode ser bem difícil para alguns discentes aprender um jogo complexo em conjunto com tantas informações novas.

JOGO DA MEMÓRIA E COPO D'ÁGUA OU BURRO – Para os dois jogos, o baralho a ser utilizado é apresentado no ANEXO 2. Tanto no jogo da memória quanto no jogo copo d'água, o discente deverá ser capaz de descobrir as cartas de descrição que fazem par com as cartas que possuem as imagens. Desta forma, o aluno poderá aprender vários conceitos relacionados ao processo de divisão, apenas analisando as descrições das cartas e comparando com as respectivas imagens. Inúmeros conceitos podem ser trabalhados a partir deste jogo, dependendo se o docente deseja somente utilizar as cartas aqui elaboradas, ou se prefere que os discentes adicionem novas imagens e descrições ao baralho já produzido, modificando-o totalmente ou parcialmente. A seguir dispomos alguns conceitos e explicações sobre as imagens elaboradas, de modo a passar as informações que julgamos ser mais importantes para o aprendizado do conteúdo.

CARTAS

Prófase – Esta carta representa a primeira fase do processo de divisão mitótica, onde é possível verificar que os cromossomos já estão condensados, tornando-se mais curtos e grossos. O discente poderá observar que os cromossomos estão duplicados (ainda no núcleo celular), o fuso mitótico está sendo formado e a carioteca está se decompondo (representado pelo círculo tracejado). O aluno deverá ser capaz de identificar estas características, a fim de compreender os eventos que marcam esta fase e compará-los à prófase I da meiose.

Metáfase – A metáfase é marcada pelo posicionamento dos cromossomos na região mediana da célula, constituindo a placa metafásica, como é possível observar no esquema. O discente poderá verificar que o envoltório nuclear não está presente nesta fase, que os cromossomos apresentam-se ainda mais compactados e que os centrossomos já estão posicionados nos polos opostos da célula. O aluno poderá comparar a metáfase da mitose com as cartas de metáfase I e II da meiose, (cartas M1 e M2 respectivamente – presente no outro baralho) a fim de identificar as diferenças existentes nesta fase em relação à movimentação dos cromossomos, no qual na metáfase I da meiose os cromossomo homólogos emparelham-se e somente na metáfase II ocorre a separação das cromátides-

imãs, porém, estas possuem coloração diferente das cromátides da metáfase da mitose devido ao evento de permuta que ocorre na prófase I da meiose.

Anáfase – Neste esquema os alunos poderão observar a separação das cromátides-irmãs, que são puxadas para os polos opostos pelo encurtamento dos microtúbulos dos fuso. Progressivamente, cada cromossomo é arrastado pelo centrômero em direção ao polo ao qual está ligado. Esta carta também poderá ser utilizada para realizar um comparativo entre a anáfase da mitose e a anáfase I e II da meiose que está esquematizada no baralho para os jogos de sueca, cacheta, mau-mau e buraco. Assim o discente poderá verificar que enquanto na anáfase da mitose ocorre a separação das cromátides-irmãs, na anáfase I da meiose ocorre a separação dos cromossomos homólogos duplicados, indo cada homólogo para uma célula distinta na primeira divisão meiótica.

Telófase – Esta fase inicia-se com a chegada dos cromossomos aos polos celulares. No esquema o discente poderá verificar os principais eventos que constituem esta fase, como por exemplo: a descondensação dos cromossomos, a reorganização da carioteca ao redor de cada conjunto cromossômico separado e a formação de duas células-filhas com a mesma quantidade de cromossomos, originadas de uma única célula inicial. O aluno também poderá fazer um comparativo entre as cartas de telófase da mitose e telófase I e II da meiose (cartas T1 e T2 respectivamente - presentes no outro baralho), a fim de verificar as diferenças existentes em cada uma.

Intercinese – Entre a meiose I e a meiose II pode ocorrer um período de “pausa”, no qual a célula volta a realizar atividade metabólica, porém não há duplicação do DNA devido às cromátides ainda estarem unidas. O discente poderá observar que a carta intercinese é bem parecida com a carta P2 presente no baralho da meiose, e por isso, deverá ter um olhar mais crítico a fim de evidenciar as diferenças existentes entre elas. A carta intercinese possui os cromossomos menos compactados (estão mais finos) e as fibras do fuso ainda estão em formação (um pouco menores do que na carta P2). Isso deve-se ao fato de que nessa fase a célula permanece em “pausa”, não ocorrendo movimentações diferenciadas dos cromossomos, porém, como há atividade metabólica, os cromossomos desespiralizam-se parcialmente, tornando-se um pouco mais finos.

Intérfase – Período que antecede a divisão celular. A carta possui uma imagem que se assemelha ao ciclo celular porém, possui apenas as fases G1, S e G2, sendo ocultada a fase M, que representaria a divisão celular (mitose e meiose). Pode ser utilizada como um comparativo entre a carta de ciclo celular, a fim de que o próprio discente possa

identificar a diferença existente entre as duas cartas.**Permuta** – Fenômeno evidenciado durante a prófase I da meiose (diplóteno), no qual o cromossomos emparelhados durante o paquíteno começam a se separar. O discente poderá observar no esquema uma figura na forma de X, que representa o quiasma. Os quiasmas surgem nos locais onde cromátides de cromossomo homólogos se romperam e se soldaram de maneira trocada durante o emparelhamento, fenômeno denominado de permuta. O professor poderá trabalhar este conceito com o discente, informando que a permutação cromossômica leva à reunião, em um mesmo cromossomo, de genes provenientes da mãe (presentes em um dos homólogos) e genes provenientes do pai (presentes no outro homólogo), sendo um dos fatores responsáveis pela variabilidade genética.

Fibras do fuso – Formado durante a prófase, é constituído por um conjunto de microtúbulos orientados de um polo a outro da célula, cuja função é organizar e distribuir os cromossomos para as células-filhas. Nesta carta mantemos o esquema de representação das fibras do fuso como aparecem nas fases de prófase, metáfase, anáfase e telófase, permitindo ao discente fazer a correlação da estrutura presente nesta carta, com as demais cartas em que a mesma estrutura aparece. Incluímos setas a fim de destacar qual estrutura a carta se refere, facilitando sua identificação.

Ciclo celular – É o conjunto de eventos que ocorrem em uma célula, que culminam com sua divisão. É compreendida pelos períodos G1, S, G2 e a divisão celular (mitose ou meiose). A carta elaborada mostra um ciclo onde aparecem as letras G1, S e G2 (mostrando o período de interfase) e a letra M que representa tanto a mitose quanto a meiose. O docente poderá utilizar esta carta em conjunto com a carta de interfase, de modo que fique claro para os discentes a diferença entre cada uma.

Citocinese – Processo de divisão do citoplasma que leva à formação de duas células-filhas. A carta é representada por uma célula que se apresenta em telófase, ao qual adicionamos setas para indicar a estrutura queremos destacar. Através da imagem o docente poderá trabalhar o conceito de citocinese centrípeta (que ocorre em células animas e de protozoários, no qual a divisão ocorre da periferia e avança para o centro, promovendo um estrangulamento) e citocinese centrífuga (que ocorre em células vegetais, no qual a divisão é realizada do centro da célula para sua periferia).

Mitose – Na mitose uma célula dá origem a duas outras células geneticamente idênticas e com o mesmo número cromossômico da célula inicial. Nesta carta esquematizamos este evento com círculos que simbolizam as células, no qual pode ser observado uma célula

2n (célula diplóide - cromossomos aparecem aos pares) originando duas células 2n, mostrando que esta divisão é equacional.

Meiose – Na meiose uma célula inicial origina quatro células-filhas com metade do número de cromossomos da célula inicial. A redução ocorre porque há apenas uma duplicação cromossômica seguida de duas divisões celulares consecutivas, a meiose I e a meiose II. No esquema representado na carta, é possível observar que uma célula 2n sofre a primeira divisão originando duas células n. Isso deve-se ao fato de que na primeira divisão meiótica ocorre a separação dos cromossomos homólogos, ainda duplicados, sendo esta etapa reducional (as células originadas possuem metade do número de cromossomos, mas cada um destes cromossomos está duplicado sendo então formado por 2 cromátides). Na segunda divisão as duas células provenientes da primeira divisão também se dividem sem duplicar seu material genético, e neste momento ocorre a separação da cromátides-irmãs, porém como o número cromossômico é mantido, esta etapa é caracterizada como equacional.

DNA – A imagem da molécula de DNA foi produzida de forma esquemática em tamanho bem maior que o real, de forma que o discente possa analisar melhor sua estrutura, na qual as cores dispostas (amarelo com verde e rosa com azul) apresentam-se ligadas ao longo da cadeia. As cores representam as bases nitrogenadas (adenina com timina e citosina com guanina) de modo que o educador possa utilizar esta imagem para detalhar informações sobre a molécula de DNA que julgue importante, como por exemplo: nucleotídeo, fita dupla, pontes de hidrogênio e etc.

Centríolos – Dispomos uma imagem fora de proporção de modo que o discente possa analisar melhor a estrutura de centríolo, sendo este constituído por nove conjuntos de três microtúbulos, unidos por proteínas adesivas. A partir desta imagem, algumas informações poderão ser acrescidas, como o conceito de microtúbulos e o fato de que a maioria das células eucarióticas, com exceção dos fungos e das plantas com sementes (gimnospermas e angiospermas) apresentam pelo menos um par de centríolos. O docente deverá ressaltar ao educando quanto a importância dos centríolos no processo de divisão, o qual estão localizados em uma região denominada centrossomo, em que microtúbulos convergem e puxam os cromossomos, separando-os corretamente.

Cromossomos – Os cromossomos foram representados de duas maneira distintas, com a finalidade de tentar sanar problemas que verificamos com frequência em relação a este conceito. O primeiro cromossomo representado (apesar não ser possível sua visualização neste nível de compactação no período informado) seria como o veríamos

na fase G1, momento em que ainda não teria ocorrido o processo de duplicação. A segunda representação do cromossomo, é como o vemos após o processo de duplicação que ocorre no período S, no qual as cópias de um cromossomo duplicado permanecem unidas, sendo as cópias denominadas cromátides-irmãs. O docente deve aproveitar esta imagem para informar ao discente a diferença entre cromossomo, cromossomos homólogos e cromátides-irmãs, a fim de que fiquem bem claras estas informações.

Cromossomos homólogos – Nesta imagem é possível verificar dois cromossomo que são semelhantes em comprimento, estrutura, localização dos genes e posição dos centrômeros. O docente deve elucidar que os cromossomos homólogos formam pares, e são produtos da união dos cromossomos presentes nas células gaméticas do pai e da mãe (espermatozoide e óvulo), cada qual com 23 cromossomos, sendo o resultado desta união um zigoto com 46 cromossomos (23 pares). Os conceitos de célula diplóide e haplóide, bem como o conceito de gene podem ser trabalhados partindo das informações presentes nesta carta.

Segregação independente – Durante a anáfase da meiose I os pares de cromossomos homólogos separam-se (segregam-se) com total independência uns dos outros. Isso faz com que genes localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos segreguem-se também de forma independente. Assim, a combinação (probabilidade) das distintas configurações possíveis, quanto à separação dos fatores, permite a formação de variados gametas, o que ocasiona maior variabilidade genética. No esquema representado na carta o discente poderá verificar o processo de divisão e as possibilidades de formação dos gametas, a fim de compreender como a segregação independente influencia do processo de variabilidade genética.

Cariótipo – A imagem mostra o conjunto de cromossomos presentes em uma célula. Através desta carta o discente poderá verificar que os cromossomos estão sempre aos pares nas células diploides (tratar sobre o conceito de célula haplóide e diplóide), que os cromossomos do par 1 ao par 22 constituem os autossomos e o par 23 representa os cromossomos sexuais. O docente poderá pedir aos discentes que tentem identificar se o cariótipo presente na carta pertence a uma pessoa do sexo masculino ou feminino, a fim de explicar a diferença existente entre eles e tratar o conceito de heterogamético e homogmético (hetero – origina dois tipos de gametas, um tipo com cromossomo X e outro com Y; homo – produz um só tipo de gameta, que contém o cromossomo X).

ANEXO 5 – VERSÃO DO PROJETO SUBMETIDO AO COMITÊ DE ÉTICA DO HUCFF

Introdução: Há algum tempo que se nota o grande desinteresse dos alunos do ensino médio pelo aprendizado, e muitas vezes observa-se que esse desinteresse aumenta quando o público alvo não detém o conhecimento mínimo adequado para fazer correlações e compreender o conteúdo que está sendo apresentado em aula. Este desinteresse e as dificuldades de aprendizado são mais evidentes nas escolas públicas estaduais, continuamente negligenciadas. A falta de investimento em uma infraestrutura, material didático apropriado e a criação e implementação de uma política pedagógica mais adequada, dificulta tanto o trabalho docente, quanto o aproveitamento pelo público discente. É sabido entre os docentes da área biológica, que os alunos de rede pública municipal de ensino, muitas vezes não têm acesso a conceitos básicos de ciências, e por isso, chegam com grande defasagem nos primeiros anos do ensino médio, dificultando ainda mais o aprendizado de vários conceitos essenciais. A estes problemas, soma-se ausência de laboratório na maioria das escolas estaduais, que prejudicam a realização de práticas educacionais em biologia. Quando presentes, os laboratórios não são mantidos ou reabastecidos com os materiais necessários para a realização de atividades de forma rotineira. Além disso, estas escolas também enfrentam o problema do ensino médio de horário integral, que mantém o educando por várias horas dentro de sala, com aulas repetitivas e monótonas que não acompanham as necessidades dos educandos, não promovendo assim o aprendizado. Para Silva (2015, p. 102) [...] um olhar atento às salas de aula possibilita constatar que o dia adia das escolas do sistema oficial de ensino não tem se mostrado consoante com o paradigma científico da atualidade, refletindo, ainda, a concepção abstrata e mecânica do processo de aprendizagem e espelhando o enorme hiato entre o pensar, o sentir e o fazer; entre corpo e mente; entre inteligência, sensibilidade e afetividade. Realizando um levantamento de dados sobre os temas abordados nas provas de ENEM, observou-se que o conteúdo mais cobrado em biologia nos últimos anos está relacionado à citologia e genética, o que confirma a importância da compreensão dos conceitos estudados em divisão celular, bem como a necessidade de práticas educativas diferenciadas que tornem as aulas mais atrativas e auxiliem o aprendizado destes temas. Sendo assim, refletiu-se sobre a possibilidade de elaborar uma proposta didática voltada para a ministração das aulas de divisão celular, a fim de tentar sanar parte dos problemas enfrentados pelos docentes em suas aulas, bem como

oferecer ao público discente uma nova possibilidade para o aprendizado deste conteúdo considerado por eles difícil. Através da proposta didática aqui sugerida, pretende-se expor uma aula diferenciada aos alunos do ensino médio, buscando uma maior participação e interação deste grupo, para melhor assimilação dos conceitos. Sendo assim, a proposta lúdica funcionaria como um meio de aquisição do conhecimento e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, reforçando o que sugere Roloff (2010, p 6) ao afirmar que se o conteúdo não for assimilado, pelo menos em parte, e não for ligado a nenhuma estrutura cognitiva, cairá no esquecimento, não terá nenhuma relevância. Para a realização da proposta didática, ponderou-se sobre a elaboração e produção de cartas com imagens do processo de divisão para serem correlacionadas com imagens reais deste mesmo processo, possibilitando a identificação dos conceitos estudados, pois segundo afirmam Barros e Carneiro (2005, p 1) os alunos demonstram dificuldades na leitura dos esquemas que representam a divisão celular. Desta forma a elaboração de novas imagens, bem como a utilização de imagens reais, poderia auxiliar o discente na interpretação dos modelos apresentados e na sua correlação com a teoria estudada, promovendo a compreensão do conteúdo. Durante a elaboração da proposta didática, considerou-se também a utilização do jogo de cartas como proposta lúdica, a fim de dispor ao educando uma aula mais atrativa e dinâmica, na qual ao mesmo tempo o aluno se sociabilizaria e aprenderia. Segundo o proposto por Luckesi (2014, p. 17), a ludicidade é um estado interno ao sujeito, ainda que as atividades, denominadas como lúdicas, sejam externas, observáveis e possam ser descritas por observadores. Desta forma, procura-se com o jogo promover o envolvimento pleno do público discente na participação da atividade didática proposta para que esta seja de fato considerada como uma atividade lúdica e possa cumprir seu papel aqui proposto. Assim, para incentivar a participação do aluno, buscou-se associar os jogos de cartas de divisão celular aos jogos de cartas comuns, que por vezes são brincadeiras cotidianas dos adolescentes, e o jogo da memória, também muito popular nas diferentes faixas etárias. Levando-se em consideração os aspectos culturais e intrínsecos de cada discente, foram escolhidos os jogos de cartas conhecidos como mau-mau, cacheta (trinca), sueca e jogo de buraco para que os alunos possam escolher o jogo de sua preferência, utilizando as cartas elaboradas no projeto. Desta forma, os discentes 3terão maior familiaridade com o jogo e consequentemente maior interesse em participar da atividade. Tratando-se de jogos, acreditamos também que o aspecto social da atividade, será mais uma forma de incentiva-los a participar, visto que poderão trocar

informações com os colegas de turma além de poderem “brincar” de divisão celular nos intervalos de aula ou em casa com seus familiares. Buscou-se também o trabalho lúdico através do jogo da memória, no qual, diferente do jogo de cartas, utilizaríamos imagens reais dos processos de divisão celular. As duas atividades aqui dispostas seriam trabalhadas forma conjunta promovendo assim a compreensão do tema. A eficácia da proposta didática aqui explicitada, será avaliada através de questionários que serão respondidos pelos alunos, bem como uma avaliação formal na qual questões sobre divisão celular serão apresentadas aos alunos, buscando um levantamento de dados necessários para analisar se a proposta de jogo cumpre todas as descrições aqui referidas e se de fato auxiliou na promoção do aprendizado do educando. Esta avaliação torna-se parte importante do projeto quando se leva em conta a necessidade de expor os resultados alcançados com a proposta, relatando assim sua funcionalidade como prática educacional, visto que atualmente há um aumento nas publicações referentes a jogos, porém estes não são avaliados de forma consistente segundo afirma Gouvêa e Suart (2014, p. 30).

Hipótese: Acreditamos que as cartas elaboradas por nós, contendo imagens das diferentes fases de divisão celular, utilizadas em jogos do cotidiano dos alunos será uma forma alternativa de ensino deste tema tão importante da disciplina de biologia. A forma lúdica aqui proposta, tornaria a aula sobre o tema mais dinâmica, possibilitando a visualização das diferentes fases de divisão e ao mesmo tempo exigindo dos alunos o entendimento da ordem de acontecimentos de cada fase. Além disso, acreditamos que a socialização da turma também irá auxiliar na compreensão e fixação do tema, visto que a colaboração entre os alunos será essencial para realização dos jogos. Alunos e professores que aceitarem participar da pesquisa terão lido e assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual serão explicitados os objetivos da pesquisa. Os alunos participantes terão opções de jogar alguns jogos comuns e sequenciais como buraco ou mau-mau. A eficácia da proposta didática será avaliada através de questões múltipla escolha que serão aplicadas para as turmas que tiveram contato com as cartas e também para turmas que não terão sido expostas 'as cartas e jogos. Além disso, os alunos participantes e seus professores irão responder um questionário anônimo, a fim de avaliarmos as impressões tanto do professor quanto dos alunos sobre a proposta didática.

Metodologia Proposta: Os aspectos iniciais a serem trabalhados no projeto consistem da produção e elaboração das cartas do jogo, bem como o desenvolvimento de imagens que

serão utilizadas. O baralho a ser desenvolvido constará de quatro naipes distintos, iguais as cartas de baralho comum, e de imagens que representam as fases da meiose. Já o jogo da memória, contará com imagens reais das fases da divisão celular e imagens de estruturas importantes para o processo de divisão. Além das imagens, o jogo da memória possuirá cartas com aspectos teóricos correspondentes a cada imagem, afim de que formem um par, como sugere a proposta para esse jogo. Posteriormente serão formuladas as regras específicas a serem utilizadas em cada um dos jogos escolhidos, considerando o tema proposto e os objetivos a serem alcançados. Após a elaboração dos jogos, os mesmos serão distribuídos a um quantitativo de 4 docentes, a fim de que a proposta didática seja aplicada em sala de aula. Os jogos serão trabalhados em turmas do 1º ao 3º ano do ensino médio (idades entre 14 e 17 anos) do COLÉGIO ESTADUAL MONSENHOR MIGUEL DE SANTA MARIA MOCHON com aproximadamente 30 alunos cada. Serão elaboradas o número suficiente de cartas para a participação de todos os alunos que escolherem participar. Todos os alunos cujos responsáveis autorizaram sua participação no estudo, bem como tenham concordado em participar, serão incluídos no estudo independente de gênero, condição social, econômica, cor, etnia ou orientação sexual. Como controle, utilizaremos os resultados obtidos na avaliação sobre o tema realizada pelas turmas que não foram expostas às cartas e jogos e que tiveram apenas aulas teóricas tradicionais, ministradas pelos mesmos professores. Assim teremos a mesma avaliação sobre divisão celular, realizada pelos alunos que foram e os que não foram expostos à proposta didática. O estudo não oferece risco à individualidade do aluno. O gênero, situação social, econômica, cor, etnia ou orientação sexual do aluno não serão alvo de consideração no estudo e de nenhuma forma serão expostos durante a atividade. O jogo de cartas não oferece qualquer risco físico, moral ou psicológico ao aluno. Além disso, o questionário que irão responder após a atividade, será preenchido de forma anônima. Não serão realizados registros fotográficos da atividade, de forma que a identidade e privacidade de cada aluno será resguardada. Os resultados obtidos serão confidencias e utilizados somente para a elaboração da dissertação de mestrado da mestranda Cintia dos Santos. Acreditamos que o jogo irá possibilitar uma maior interação da turma e como o aluno tem que concordar em participar, alunos que preferem não interagir com os seus colegas de turma por quaisquer motivos, não terão que fazê-lo. Termos de Assentimento e de Consentimento serão apresentados aos alunos e pais, respectivamente, e somente os alunos que aceitarem e que tiveram autorização de seus pais irão participar do estudo. Além disso, a

direção da escola (COLÉGIO ESTADUAL MONSENHOR MIGUEL DE SANTA MARIA MOCHON) já autorizou a realização do estudo (ver carta de anuência anexada na página 8 do projeto). O estudo só terá início Após aprovação pelo Comitê de ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Assim prevemos que ele será iniciado em setembro de 2018. Levando em consideração a proposta de avaliação defendida por Luckesi (2011, p. 184) na qual quando se pratica alguma avaliação, não se busca classificação de alguma coisa, mas sim o seu diagnóstico que pode apontar para a necessidade de novos cuidados com uma ação em andamento, pretende-se com a prática avaliativa aqui sugerida, fazer um diagnóstico das necessidades dos educandos, analisando se houve uma melhora no processo de ensino aprendizagem ou não, levando em consideração a análise qualitativa de dados.As avaliações dos alunos terão um total de seis questões objetivas com cinco opções de resposta, contendo apenas uma resposta correta. Serão propostas questões contendo Critério de Inclusão: Após a elaboração dos jogos, os mesmos serão distribuídos a um quantitativo de 4 docentes, a fim de que a proposta didática seja aplicada em sala de aula. Os jogos serão trabalhados em turmas do 1º ao 3º ano do ensino médio (idades entre 14 e 17 anos) do COLÉGIO ESTADUAL MONSENHOR MIGUEL DE SANTA MARIA MOCHON com aproximadamente 30 alunos cada. Serão elaboradas o número suficiente de cartas para a participação de todos os alunos que escolherem participar. Todos os alunos cujos responsáveis autorizaram sua participação no estudo, bem como tenham concordado em participar, serão incluídos no estudo independente de gênero, condição social, econômica, cor, etnia ou orientação sexual. Como controle, utilizaremos os resultados obtidos na avaliação sobre o tema realizada pelas turmas que não foram expostas às cartas e jogos e que tiveram apenas aulas teóricas tradicionais, ministradas pelos mesmos professores. Assim teremos a mesma avaliação sobre divisão celular, realizada pelos alunos que foram e os que não foram expostos à proposta didática. Critério de Exclusão: Alunos que não quiserem participar da atividade não serão incluídos. Além disso, alunos que obtiveram autorização de seus responsáveis para participarem também serão excluídos.

Objetivo da Pesquisa

Objetivo Primário: Criar cartas de baralho, contendo imagens das diferentes fases da divisão celular, assim como as cartas contendo imagens e texto para compor um jogo da memória, com o objetivo de auxiliar o processo de ensino deste tema para alunos do

ensino médio. Objetivo Secundário: auxiliar na socialização das turmas através dos jogos propostos.

Avaliação dos Riscos e BenefíciosSegundo a pesquisadora: Riscos: O estudo não oferece risco à individualidade do aluno. O gênero, situação social, econômica, cor, etnia ou orientação sexual do aluno não serão alvo de consideração no estudo e de nenhuma forma serão expostos durante a atividade. O jogo de cartas não oferece qualquer risco físico, moral ou psicológico ao aluno. Além disso, o questionário que irão responder após a atividade, será preenchido de forma anônima. Não serão realizados registros fotográficos da atividade, de forma que a identidade e privacidade de cada aluno será resguardada. Os resultados obtidos serão confidencias e utilizados somente para a elaboração da dissertação de mestrado da mestranda Cintia dos Santos. Acreditamos que o jogo irá possibilitar uma maior interação da turma e como o aluno tem que concordar em participar, alunos que preferem não interagir com os seus colegas de turma por quaisquer motivos, não terão que fazê-lo. Termos de Assentimento e de Consentimento serão apresentados aos alunos e pais, respectivamente, e somente os alunos que aceitarem e que tiveram autorização de seus pais irão participar do estudo. Benefícios: Os participantes irão usufruir de uma nova proposta didática que poderá auxiliar na sua compreensão sobre o tema de divisão celular.

ANEXO 6 – TERMO DE ASSENTIMENTO

PROFBIO
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

TERMO DE ASSENTIMENTO

1 – Título do protocolo do estudo:

JOGO DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICAPARA O APRENDIZADO DO PROCESSO DE MITOSE E MEIOSENO ENSINO MÉDIO

2 – Convite

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **JOGO DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICAPARA O APRENDIZADO DO PROCESSO DE MITOSE E MEIOSENO ENSINO MÉDIO.** Antes de decidir se quer participar, é importante que você entenda porque o estudo está sendo feito e o que ele envolverá. Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Você só poderá participar se seus pais derem o consentimento deles. Mas se você não desejar fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem. Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir à vontade de conversar. Caso você tenha qualquer dúvida, por favor, pergunte que eu explicarei. Não tenha pressa de decidir se deseja ou não participar deste estudo.

Obrigado por ler este material.

3 – O que é o estudo?

Queremos saber se um jogo de cartas feitas utilizando as imagens das diferentes fases da divisão celular irá ajudar vocês alunos a entender o processo da divisão celular, tanto a mitose quanto a meiose. Além disso, também fizemos um jogo da memória no qual vocês precisarão correlacionar as imagens que estão em uma carta, com a informação referente a ela, presente em outra carta.

4 – Qual é o objetivo do estudo?

O objetivo principal do estudo é ver se esta forma diferente de ensinar, utilizando cartas de baralho e jogo da memória, vai te ajudar a entender o processo de divisão celular.

5 – Por que você foi escolhido(a)?

Você foi escolhido (a) porque está no primeiro ano do ensino médio, ano no qual o tema divisão celular é ensinado.

6 – Você tem que participar?

Você é quem decide se quer participar ou não deste estudo. Se decidir participar, você receberá esta folha de informações para guardar e deverá assinar uma cópia deste termo de assentimento. Você não tem que participar se não quiser. Ninguém ficará zangado ou desapontado com você se você disser não, a escolha é sua. Mesmo que seus pais concordem que você participe, ainda assim a escolha é sua. Você pode dizer "sim" agora e mudar de idéia depois e tudo continuará bem. Seu professor não vai ficar chateado nem usará sua escolha contra você.

7 – O que acontecerá com você se participar?

Se você quiser participar e seus pais tiverem concordado com a sua participação, você e os outros estudantes da sua turma que decidiram participar do estudo vão receber um baralho contendo cartas com as imagens das diferentes fases da divisão celular. Com estas cartas você irá jogar com seus amigos um jogo no qual terá que colocar as cartas em ordem seguindo a sequência das diferentes fases da divisão celular ou vai jogar um jogo da memória contendo estas imagens. Acreditamos que a visualização das cartas junto com seus amigos irá facilitar o seu entendimento dos eventos que acontecem na divisão celular. Você não estará aprendendo sozinho, estará em grupo conversando sobre o tema com seus colegas. Nosso objetivo é ver se esta atividade facilitará o seu entendimento e fixação do conteúdo.

8 – O que é exigido nesse estudo além da prática de rotina?

A atividade será realizada em sala de aula durante o horário da aula de biologia. Desta forma, não haverá necessidade de você ir na escola em outro horário ou fazer nada além da sua rotina diária.

9 – O que você tem que fazer?

Você terá que jogar um jogo de cartas com seus amigos de turma, utilizando o baralho confeccionado especialmente para esta atividade, que será realizada durante a sua aula de biologia, como foi descrito no item 7.

Depois do jogo você irá responder a um questionário que pede sua opinião sobre a atividade realizada. Perguntas como: "' O jogo foi legal? O jogo te ajudou a entender a matéria?" estarão neste questionário que será respondido de forma anônima, ou seja mesmo que você responda que não gostou do jogo, que não adiantou nada, que o jogo não ajudou você a aprender a matéria; o professor não vai saber que foi você quem respondeu isso e nunca poderá usar estas informações contra você ou te prejudicar numa correção de prova por exemplo. O professor não vai saber que participantes gostaram, e os que não gostaram. Só vai saber se a maioria gostou ou não gostou da atividade.

10 – Quais são os efeitos adversos (que não são esperados) ao participar do estudo?

Não existe efeito adverso ou qualquer prejuízo caso você queira participar deste estudo. Se você não quiser participar, também não sofrerá nenhuma penalidade por causa disso.

11 – Quais são os possíveis benefícios de participar?

Caso você decida participar, acreditamos que você terá sido exposto a uma forma divertida e dinâmica de aprender junto com seus amigos um tema (Divisão celular) que é bastante cobrado nas provas de ingresso para as universidades.

12 – O que acontece quando o estudo termina?

Caso seja verificado que a proposta do jogo auxiliou o entendimento dos alunos, ela será adotada pela professora nos próximos anos como forma eficiente de ensinar sobre Divisão celular.

13 – E se algo der errado?

O pior que pode acontecer é que o jogo de cartas pode não ajudar ao aluno a entender o tema divisão celular. Neste caso, a professora voltará a dar esta aula de forma tradicional, utilizando quadro negro ou data show.

14 – A sua participação neste estudo será mantida em sigilo?

Seu nome não será utilizado na análise dos resultados e o questionário que você vai responder, caso decida participar, será anônimo e desta forma você não será exposto de forma nenhuma.

15 – Remunerações financeiras

Nenhum incentivo ou recompensa financeira está previsto pela sua participação neste estudo.

16 – Quem revisou o estudo?

Este estudo foi revisado pelo **Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira**, formado por um grupo que se reúne para avaliar os projetos e assegurar que os mesmos não trazem nenhum dano aos participantes das pesquisas.

Endereço: Rua Bruno Lobo 50 Ilha do Fundão – Cidade Universitária – Rio de janeiro – RJ Telefone: 2590-3842

Horário de Funcionamento: 2ª a 6ª feira de 9 às 15h

E recebeu parecer favorável na reunião realizada em:.....

Contato para informações adicionais:

Se você precisar de informações adicionais sobre a participação no estudo, sobre os seus direitos ou qualquer outra dúvida que tiver, ligue para a **Professora Ana Lucia Giannini Nº de telefone: 39386398 ou pelo email:**

analugiannini@hotmail.com Instituto de Biologia / Departamento de Genética/UFRJ

ou Cintia dos Santos: cintia_santos2012@yahoo.com.br

Obrigado por ler estas informações. Se quiser participar deste estudo, assine este Termo e devolva-o ao seu professore de biologia.

Você deve guardar uma cópia destas informações.

Termo de Assentimento

Título do projeto: **JOGO DA DIVISÃO CELULAR COMO PROPOSTA DIDÁTICAPARA O APRENDIZADO DO PROCESSO DE MITOSE E MEIOSENO ENSINO MÉDIO**

Nome do investigador: Ana Lúcia Giannini e Cintia dos Santos

Eu entendi que a pesquisa é sobre .....

• Nome dos pais/responsáveis legais: .....

Assinatura.....Data:.....

• Nome da criança/adolescente :..... .....

Assinatura..... Data:.....

• Nome da pessoa que obteve o consentimento: .....

Assinatura..... Data:.....

OBS: O Termo de Assentimento será emitido em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador. Todas as páginas devem ser rubricadas e numeradas.