

# JOGOS LÚDICOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR

Martha Poliana do Nascimento<sup>1</sup>  
Aline Helena da Silva Cruz<sup>1</sup>  
Rodrigo da Silva Santos<sup>1</sup>  
Lorena Cardoso Cintra<sup>1</sup>

## RESUMO

Devido ao grande número de informações e a dificuldade de assimilação de alguns conteúdos por parte dos alunos, é que foi desenvolvido o jogo de perguntas e respostas “PASSA ou REPASSA”, como meio facilitador da memorização, compreensão, e do aprendizado em relação à estrutura e funcionamento da molécula de DNA. Após o desenvolvimento do jogo, foi observado que os objetivos propostos foram alcançados, corroborando com a eficácia dos jogos lúdicos como ferramenta para o ensino. A realização deste trabalho visou à renovação de propostas metodológicas no ensino de biologia, criando meios para que o trabalho na sala de aula seja participativo. A atividade se mostrou dinâmica, integradora e viável podendo ser utilizada por professores para se trabalhar vários conteúdos de ciências e até mesmo outras disciplinas.

**Palavras-chave:** Jogos lúdicos, Estrutura e função do DNA, Ensino de biologia, Ensino-aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (ETAEB-ICB-UFG). Contato: rdssantos@gmail.com (Santos, RS).

## INTRODUÇÃO

Na década de 1940 muitos cientistas não concordavam que na molécula de DNA estariam as instruções para o código da vida. Porém, Watson e Crick juntamente com outros cientistas estudaram a molécula de DNA tentando decifrar sua estrutura, pois acreditavam que esta molécula continha o código genético (WATSON; BERRY, 2008).

Depois de vários estudos e tentativas de montar a verdadeira estrutura da molécula de DNA, os cientistas James D. Watson e Francis H. Crick, em 1953, mostraram que a molécula de DNA lembrava uma dupla-hélice formada por vários filamentos torcidos e ligados entre si por meio de nucleotídeos, que ocorrem em quatro formas distintas: adenina (A), timina(T), citosina(C), guanina(G) (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2008, p.87).

Muito se fala sobre a molécula de DNA em jornais, revistas, e programas de TV. Somos “bombardeados” com informações na mídia sobre as novas descobertas da genética e como elas se aplicam as nossas vidas, porém o conhecimento de sua estrutura, função e manipulação em técnicas modernas ainda é pouco conhecida pelos estudantes do Ensino Básico e a sociedade em geral (JANN; LEITE,2010).

A escola, então, deve fazer seu papel no desenvolvimento do conhecimento sobre a molécula de DNA, fazendo a diferença no processo ensino/aprendizagem. O ensino da molécula de DNA deve estar voltado para o universo cultural do aluno, onde o mesmo possa fazer comparações entre o tema em estudo e a realidade em que vive. Porém o ensino muitas vezes se restringe apenas a cultura de livros didáticos com a utilização de metodologia totalmente expositiva onde o professor fala e o aluno escuta. (FREIRE, 2009).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) é sempre essencial a atuação do professor, informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, trazendo exemplos, organizando o trabalho com vários materiais: coisas da natureza da tecnologia, textos variados, ilustrações, etc. Nestes momentos os estudantes expressam seu conhecimento prévio, de origem escolar ou não, e estão reelaborando seu entendimento das coisas.

É preciso ir além de uma aula expositiva e utilizar uma didática diferenciada onde o aluno tenha a oportunidade e o prazer de aprender com entusiasmo, pois o ensino deve estar voltado ao progresso intelectual do educando, não se resumindo apenas na memorização, mas também no ato de pesquisar, ler e socializar as ideias adquiridas, interagindo com colegas e professores (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p.27).

Os jogos lúdicos permitem uma ação motivadora, emocionante e prazerosa, onde os alunos têm a oportunidade de trocar ideias, desenvolver o raciocínio lógico e melhorar a convivência social, mas para que isso ocorra o professor deve socializar com os alunos a importância do jogo e do respeito mútuo durante a realização do mesmo (FIALHO, 2008).

O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, trabalhando com a cultura corporal, movimento e expressão (ALMEIDA, 2006 apud LAVORSKI, 2003).

O estudo do conceito da molécula de DNA como sua duplicação, transcrição, tradução das proteínas e as mutações que podem danificá-lo propicia melhor entendimento do funcionamento de nosso organismo e de sua participação no metabolismo celular e nos processos evolutivos.

Diante desta realidade é que surgiu a ideia de confeccionar um jogo lúdico que despertasse o interesse dos alunos e que os mesmos se sentissem realizados sobre o conhecimento do conceito, da estrutura e funcionamento da molécula do DNA. Sabe-se que grande parcela dos alunos que entram no ensino médio tem pouco ou nenhum conhecimento sobre a molécula de DNA, apesar de muito se ouvir falar sobre exame de DNA, Transgênicos e Clonagem na mídia, o conhecimento científico ainda é muito limitado (JANN; LEITE, 2010).

Em relação aos jogos didáticos vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos), afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade), socialização (simulação de vida em grupo), motivação (envolvimento da ação, do desejo e mobilização da curiosidade) e criatividade (MIRANDA, 2001 apud CAMPOS et al.,2002).

Segundo FIALHO (2008), o professor precisa testar e analisar o jogo antes de levá-lo para sala de aula, pois o mesmo deve ser utilizado em consonância com o conteúdo estudado para que o mesmo tenha um valor significativo, enquanto objetivo educacional e pedagógico. “É importante que o professor tenha cuidado, não só no momento da elaboração do jogo como também, no momento da sua execução” (LARA, 2004).

Assim como nas demais disciplinas o ensino de biologia deve estar voltado para o desenvolvimento de práticas diferenciadas que facilite o aprendizado dos estudantes, pois aprender é um direito de todo cidadão. Com o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, é fundamental dar maior atenção aos estudos destas disciplinas nas salas de aula, portanto, faz-

se necessário a busca de metodologias que visam diferenciar o ensino tradicional, e para que isso aconteça é necessário que o docente busque conhecer melhor as dificuldades de seus alunos, atendendo as expectativas dos mesmos em relação ao processo de ensino-aprendizagem. O uso dos jogos lúdicos muito tem a contribuir neste processo, pois são práticos, fáceis de manipulação na sala de aula, sendo uma importante ferramenta na arte de ensinar, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo em adquirir mais conhecimento (JANN; LEITE, 2010).

Com base no exposto, o objetivo desse trabalho é contribuir com o aprimoramento do ensino de biologia, buscando unir o útil ao agradável, ou seja, o ensino à diversão, onde o aluno tenha a oportunidade de falar, ouvir, questionar e interagir com os colegas e com o professor. Este trabalho foi idealizado visando atender as dificuldades dos alunos em relação ao ensino de biologia em especial no que se refere à molécula de DNA, sendo mais uma ferramenta de estudo, podendo ser utilizada de forma interdisciplinar, enriquecendo e facilitando ainda mais o aprendizado.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS

### *Ambiente e sujeitos da pesquisa*

O jogo “PASSA OU REPASSA, DNAXRNA” foi aplicado na 1ª série do ensino médio no Colégio Estadual Dona Joaquina Pinheiro, na cidade de Monte Alegre de Goiás (Brasil), pela pesquisadora e também professora da turma, com o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pela diretora. Participaram da atividade 16 alunos, regularmente matriculados, com faixa etária entre 14 a 17 anos. A referida pesquisa ocorreu no período de 07 de março a 15 de abril de 2011.

### *Caracterização da pesquisa*

A pesquisa teve início a partir da busca de informações sobre a molécula de DNA e também sobre a utilização dos jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de práticas pedagógicas que minimizassem as dificuldades encontradas por alunos e também professores no estudo do conceito da molécula de DNA, já que este é um conteúdo de difícil assimilação. Permitindo também ao aluno adquirir posicionamento, para agir nas diferentes situações, ampliando a compreensão sobre a realidade proposta em sala de aula (Referenciais Curriculares para o Ensino Médio - Biologia, 2010).

### *Estratégias de trabalho*

Como a aplicação do conteúdo deve ser compatível com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante, o primeiro passo é criar um clima de curiosidade despertando o interesse através da problematização (MOÇO, 2011 p.55). Então, os conhecimentos prévios dos alunos foram ativados problematizando a frase “DNA, a molécula da vida”, a fim de identificar o conhecimento e as dúvidas existentes sobre a molécula de DNA, houve também a realização de aulas expositivas e seminários, onde os alunos tiveram a oportunidade de ler o texto e justificar sua interpretação e, assim, tomar consciência das próprias contradições, além de conhecer a interpretação dos colegas e tirar dúvidas com o professor (MOÇO, 2011 p.55).

Foram também realizadas práticas pedagógicas que motivassem os alunos a estudar e compreender melhor o conteúdo, como a confecção da molécula de DNA com material emborrachado (EVA) e a teatralização, uma atividade na qual os estudantes representaram a síntese de proteínas, esclarecendo pontos importantes deste processo bioquímico (AMABIS; MARTHO, 2004).

Posteriormente foi proposto a formação de dois grupos, onde cada grupo teria como atividade extra classe a pesquisa e também o estudo compartilhado entre os membros do grupo sobre os conceitos relacionados a molécula de DNA.

### *Elaboração do jogo: concepção e regras*

#### *1ª etapa*

Pensando na necessidade de tornar o conteúdo instigante e significativo despertando a curiosidade e o prazer de aprender sobre a molécula de DNA é que foi elaborado o jogo denominado “PASSA OU REPASSA, DNA X RNA”, baseado na literatura existente sobre atividades lúdicas e nos conteúdos relacionados a molécula de DNA. O processo de elaboração do jogo foi realizado no período extra-classe pela professora responsável pela disciplina e também pesquisadora deste projeto. O jogo é composto por dois tipos de provas: uma de perguntas e respostas a outra de provas extras.

#### *2ª etapa*

A parte de perguntas contabiliza um total de 50 questões (em anexo) divididas em seis fichas, relacionadas ao conceito da estrutura e função da molécula de DNA, bem como, sua utilização na engenharia genética. Cada pergunta era direcionada para dois alunos, que

representavam seu respectivo grupo, o primeiro aluno a quem era direcionada a pergunta teria que responder ou passar a pergunta para o aluno do outro grupo, que se não soubesse responder teria que repassá-la ao aluno no qual a pergunta foi direcionada primeiro, então caso o aluno não soubesse responder o seu grupo teria que realizar a prova extra. A cada pergunta respondida corretamente o grupo ganhava dez pontos.

### *3ª etapa*

O jogo é composto por dez provas extras, que exigiram dos estudantes concentração, atenção, paciência, sorte, equilíbrio e divertimento. As provas extras receberam nome e foram divididas da seguinte forma: duplicação do DNA (Fig. 1 - A) ; DNA problemas (Fig. 1 - B); quebra-cabeça (Fig. 1 - C); corrida do ovo (Fig. 1 - D); carta coringa (Fig. 1 - E); Castelo de cartas (Fig. 1 - F); estourando balões até encontrar a sigla DNA ou RNA (Fig. 1 - G); grito de guerra (Fig. 1 - H); Identificando o DNA na célula (Fig. 1 - I); procurando o DNA (Fig. 1 - J).

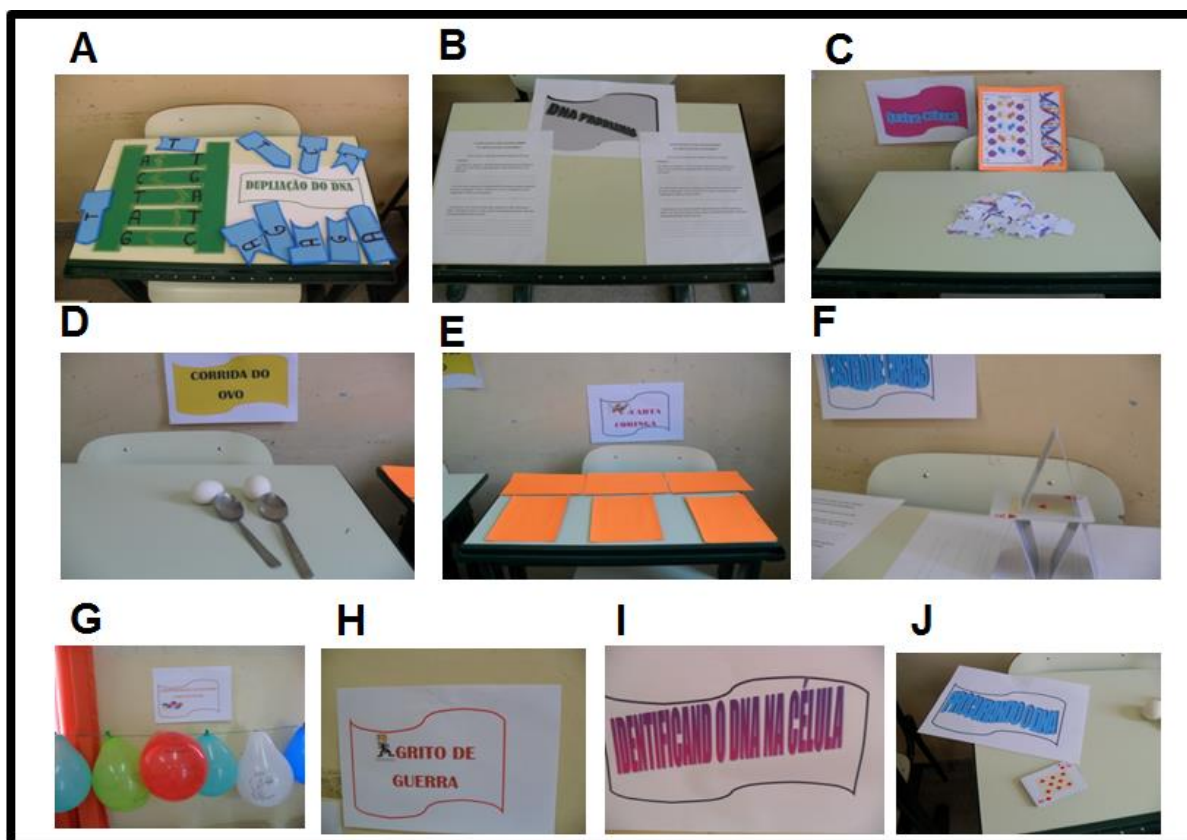
Para a confecção da duplicação do DNA (Fig. 1 - A) foram utilizados: papelão, papel cartão (azul e verde), cola, tesoura, lápis, régua, pincel atômico e fita duréx colorida. No DNA problemas (Fig. 1 - B) foram utilizados papel chaméx, tinta para impressão, impressora, computador e o livro de Biologia-volume único, editora ática. Para a confecção do quebra-cabeça (Fig. 1 - C) foram utilizados papel para foto, tinta para impressão, impressora, computador, imagem do DNA, tesoura, caneta e molde de quebra-cabeça. Na corrida do ovo (Fig. 1 - D) foram utilizados dois ovos e duas colheres. Na confecção das provas, procurando o DNA (Fig. 1 - J) e Castelo de cartas (Fig. 1 - F) foram utilizadas cartas de um baralho. Já na confecção da prova, estourando balões até encontrar a sigla DNA ou RNA (Fig. 1 - G) foram utilizados balões coloridos, pedaços de papel e cordão. No grito de guerra (Fig. 1 - H) foram utilizados, lápis, caneta, papel. Na prova, Identificando o DNA na célula (Fig. 1 - I) foram utilizados, caneta e papel chaméx. Na confecção da prova, carta coringa (Fig. 1 - E) foram utilizados, imagens de números e carta coringa, papel chaméx e cartão, cola, tesoura, régua e lápis.

### *4ª etapa*

Os alunos tiveram que realizar as provas extras no tempo determinado pelos jurados, as quais poderiam ser realizadas por mais de um integrante do grupo. A cada prova extra realizada com sucesso a equipe ganhava 10 pontos.

As provas eram realizadas das seguinte maneira:

- ❖ Duplicação do DNA- os alunos encaixavam as peças que representavam as bases nitrogenadas uma nas outras para formação de uma nova fita de DNA concluindo assim a duplicação semiconservativa.
- ❖ DNA Problemas- resolução de questões relacionadas ao processos de duplicação, transcrição e tradução.
- ❖ Quebra-cabeça- os alunos tinham que montar o quebra-cabeça da molécula de DNA.
- ❖ Corrida do ovo – esta prova é realizada com a participação de dois alunos, que devem posicionar-se em lados opostos na sala de aula. Um dos alunos coloca o ovo na colher e a segura com a boca, onde deve levar o ovo até o outro aluno. Este deve receber o ovo na colher segura pela boca sem ajuda das mãos. Assim que receber o ovo, sem deixar cair, o aluno deve levá-lo até o lado oposto da sala de aula.
- ❖ Procurando o DNA- procurar a sigla DNA escrita em uma das cartas do baralho.
- ❖ Castelo de cartas: Montar um castelo utilizando no mínimo seis cartas do baralho.
- ❖ Estourando balões até encontrar a sigla DNA ou RNA- encher no mínimo 20 balões e colocar dentro de um dos balões um pedaço de papel escrito a sigla DNA e em outro a sigla RNA. Os alunos devem estourar os balões até encontrar uma das siglas.
- ❖ Grito de guerra- os alunos devem fazer uma paródia sobre a molécula de DNA e cantá-la.
- ❖ DNA na célula- desenhar a célula identificando a localização da molécula de DNA.
- ❖ Carta coringa- o aluno escolhe uma das seis cartas, caso tire a carta coringa o seu grupo ganha dez pontos. As demais cartas contém pontuação menor que 10.



**Figura 1:** Fotografia das provas extras. duplicação do DNA (Fig. 1 - A) ; DNA problemas (Fig. 1 - B); quebra-cabeça (Fig. 1 - C); corrida do ovo (Fig. 1 - D); carta coringa (Fig. 1 - E); Castelo de cartas (Fig. 1 - F); estourando balões até encontrar a sigla DNA ou RNA (Fig. 1 - G); grito de guerra (Fig. 1 - H); Identificando o DNA na célula (Fig. 1 - I); procurando o DNA (Fig. 1 - J).

#### *Instrumentos e procedimentos para coleta de dados e avaliação da pesquisa*

No início da atividade, foi utilizado como principal instrumento de coleta, o questionário (em anexo). O questionário foi dividido em duas partes que foram aplicados em tempos diferentes desta pesquisa. O primeiro, contendo 14 questões relacionadas à molécula de DNA e ao desenvolvimento do jogo, foi utilizado antes do jogo, e foi chamado de **pré-questionário** (em anexo). Tal procedimento foi utilizado para que fosse possível verificar e avaliar o nível de conhecimento prévio dos sujeitos pesquisados.

O segundo foi aplicado após o jogo, chamado de **pós-questionário** (em anexo), utilizado no intuito de avaliar se houve mudança conceitual. O questionário foi aplicado no mês de abril do ano letivo de 2011. Houve o consentimento e assinatura de todos que responderam o instrumento, além do consentimento no uso das imagens.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Avaliação: Pré-questionário*

Ao receber a folha com as questões do pré-questionário alguns alunos não se dispuseram em pensar para responde-lo, deixando questões em branco ou dando respostas incompatíveis com as perguntas, porém a maioria dos alunos estavam bem animados em responder, pois tinham um certo conhecimento sobre o assunto, além de estarem bastante entusiasmados em participar do jogo.

A primeira pergunta do questionário era:

*1- Qual é a sua expectativa em relação ao jogo? Você acha que através do jogo o seu entendimento sobre o assunto pode ser melhorado? Por quê?*

Para tanto temos as seguintes falas dos alunos:

A1: *“... espero estar aprendendo mais sobre a molécula de DNA, pois jogando a gente aprende se divertindo”;*

A2: *“... o jogo deve ser aplicado, no momento em que nós alunos, não estivermos entendendo o conteúdo”;*

A3: *“... o jogo estimula a aprendizagem”;*

A4: *“... o jogo é para mim um desafio”;*

A5: *“... melhorar nosso entendimento sobre a molécula de DNA”;*

A6: *“... minha expectativa maior em relação ao jogo é aprimorar meus conhecimentos”.*

A7: *“... espero ganhar o jogo”.*

A8: *“... não respondeu à questão deixando a em branco.*

Quando foram interrogados sobre como e quando o jogo pode ser realizado na melhoria do processo ensino/aprendizagem, alguns alunos não responderam, outros disseram que seria no momento em que eles não estivessem entendendo o conteúdo, responderam também que o jogo poderia ser utilizado como método avaliativo, substituindo toda aquela tensão de uma

prova escrita individual, poderia também ser utilizado para revisar o conteúdo e esclarecer dúvidas sobre o mesmo.

Durante a resolução do questionário os alunos também relataram que é possível aprender brincando, pois a brincadeira é um exercício para a mente. Através da brincadeira a aprendizagem torna-se mais fácil e divertida. A partir dessas respostas ficou nítido que os alunos gostam de participar de atividades diferenciadas, onde eles possam opinar e adquirir conhecimentos harmoniosamente.

As respostas dos alunos nas questões relacionadas aos conceitos sobre a molécula de DNA e comentários dos mesmos após a atividade evidenciou que eles apresentavam certo conhecimento sobre os conceitos relacionados à molécula de DNA, porém havia ainda muita dificuldade em entender sua complexidade. Foi observada a troca de conceitos e o esquecimento dos nomes de suas unidades formadoras. A partir desta atividade observou-se a grande dificuldade dos alunos em interpretar as questões e respondê-las coerentemente.

#### *Aplicação e avaliação do jogo*

Ao iniciar a atividade, fez-se a apresentação do jogo aos alunos e outros professores presentes. Formada as duas equipes DNA x RNA, foi proposto aos integrantes de cada grupo que se organizassem para responder as questões, lembrando que as perguntas eram alternadas aos dois grupos e que um mesmo aluno não podia responder duas questões seguidas, devendo haver o maior número de revezamento possível para que todos participassem. Outros dois professores foram escolhidos para serem juízes do jogo, sendo responsáveis pelas anotações dos pontos obtidos e verificação das regras a serem seguidas. A equipe deveria escolher um aluno para responder cada pergunta. A mediadora (professora), então direcionava a pergunta ao aluno que deveria responder ou dizer; “PASSA”, caso ele transferisse a pergunta ao aluno do grupo adversário, o mesmo teria que responder ou dizer: “REPASSA”. Se a pergunta fosse repassada ao grupo anterior, a equipe teria que realizar uma das provas extras em tempo determinado pelos jurados.

Durante a realização do jogo os alunos mostravam estar bem ávidos em responder as questões e realizar as provas extras. Ao responder as questões corretamente os alunos vibravam muito e sempre se divertiam na realização das provas extras. A equipe DNA mostrou estar bem preparada apesar de um integrante não comparecer no dia do jogo, já a equipe RNA mostrou estar um pouco insegura, pois alguns de seus componentes não tinham estudado o suficiente para responder as questões adequadamente. Mesmo assim grande parte das perguntas foi

respondida corretamente e todos que estavam presente participaram do jogo. Fato que evidencia a importância do professor mediar e não impor a aprendizagem, criando novas ações pedagógicas que estimulem seus alunos a buscar o conhecimento de forma crítica, ativa e propositiva.

De acordo com FIALHO (2008) a utilização do jogo na sala de aula tem como objetivo: estimular a memória; analisar e interpretar problemas; desenvolver a capacidade de transferência dos conteúdos; reforçar o entendimento sobre a molécula de DNA; induzir o aluno a lidar com situações de desafio e estabelecer limites sobre o ganhar e o perder.

A execução de jogos ou qualquer atividade em aulas práticas repassa para o aluno a responsabilidade na construção do resultado, e para que seja uma atividade bem sucedida requer algumas atitudes e comportamentos que, embora não ideal, podem ser dispensados em aula expositiva (JANN; LEITE, 2010).

Como o jogo chama a atenção dos alunos, muitos deles melhoram em relação à disciplina interagindo melhor com os colegas esforçando-se para conseguir uma boa pontuação no jogo e na disciplina o que não deixa de ser um incentivo para o aprendizado.

Os alunos ao jogarem aprendem sobre o tema, sendo estimulados, pois durante a aplicação do jogo mostram-se entusiasmados em participar, mesmo aqueles alunos que só observam ficam interessados (CAMPOS; BORTOLATO; FELÍCIO, 2002).

Se o professor não estiver preparado, o tempo utilizado com o jogo pode prejudicar o planejamento; criar as falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos; as aulas podem transformar-se em verdadeiros cassinos, tornando-se sem sentido para o aluno; sem nenhuma metodologia o jogo pode desencadear alguns desentendimentos entre os alunos, pois os mesmos passam a vê-lo como disputa e não como uma atividade para aquisição do conhecimento; a perda da "ludicidade" pela interferência constante do professor pode destruir a essência do jogo (ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008, p.79).

Os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço dentro das escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A pretensão da maioria dos professores com sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem torne-se algo mais fascinante (LARA, 2004 apud GRÜBEL; BEZ, 2006, p.04).

Nem todos os jogos trazem a competição em primeiro lugar e muitas vezes é o professor que sem nem se dar conta enfatiza um vencedor ou um perdedor. Trabalhar também a perda e

a vitória é importante, pois em situações reais da vida algumas vezes se ganha, outras se perde. (LARA, 2004 apud GRÜBEL; BEZ, 2006, p.04).

É certo que ninguém entra no jogo para perder, mas o professor deve esclarecer aos seus alunos que o objetivo principal da aplicação dos jogos lúdicos em sala de aula está na aprendizagem e na interação com o professor.

Em nossas experiências, vemos os jogos didáticos como uma riquíssima ferramenta no processo ensino/aprendizagem, possibilitando ao professor a realização de uma aula diferenciada movida por novas e estimuladoras atividades. Porém para que o jogo tenha sucesso entre os alunos o professor deve mediá-lo com bastante entusiasmo e motivação.

#### *Avaliação: Pós-questionário*

O último passo foi à realização do segundo questionário (anexo), com o objetivo de comparar a aprendizagem antes e depois do jogo, além de obter algumas informações a respeito do lúdico na sala de aula. Ao observar e analisar os resultados de quatro questões referentes a molécula de DNA presentes nos dois questionários fica nítido que não houve um aprendizado significativo com o desenvolvimento do jogo, porém não podemos dizer que não houve aprendizado, pois grande parte das perguntas do jogo mediadas pela professora da turma foram respondidas coerentemente pelos alunos. No entanto ao analisar as respostas das perguntas referentes à molécula de DNA nos dois questionários (pré e pós-questionários) fica claro que o maior problema é a troca de conceitos relacionados à estrutura da molécula de DNA, por alguns alunos.

PERGUNTAS	PRÉ-QUESTIONÁRIO		PÓS-QUESTIONÁRIO	
	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
Existem diferenças entre o DNA e o RNA? Quais?	12	4	12	4
Quantos tipos diferentes de nucleotídeos apresentam a molécula de DNA?	5	11	6	10
Quais são as bases nitrogenadas presentes no DNA?	13	3	13	3
O que você sabe sobre a molécula de DNA?	6	10	8	8

A partir desta atividade observou-se a grande dificuldade dos alunos em interpretar as questões e respondê-las coerentemente, pois os mesmos trocavam as funções realizadas pelo DNA e RNA, escreviam os nomes das bases nitrogenadas de forma errada, além de trocar o quanto pelo qual o que ficou perceptível a necessidade urgente de reforço no ensino de português.

Os alunos relataram que esta atividade foi de grande valia, superando suas expectativas proporcionando o desenvolvimento de suas habilidades e momentos de diversão onde os mesmos se sentiram motivados em aprender e participar.

- ✓ “... melhorou um pouco meu aprendizado sobre a molécula de DNA.”
- ✓ “... foi bom, eu estava com certo receio, mas me diverti.”
- ✓ “... achei algumas perguntas difíceis.”
- ✓ “... pude interagir melhor com meus colegas.”
- ✓ “... estudamos e aprendemos de forma divertida.”

Apesar dos resultados obtidos nos questionários (pré e pós) não serem satisfatórios, não podemos ignorar o número de acertos obtidos nas seguintes questões: “*Existem diferenças entre o DNA e o RNA? Quais?*” “*Quais são as bases nitrogenadas presentes no DNA?*” Mesmo não havendo aumento no número de acertos temos que considerar que o aprendizado existiu e persistiu. Nas duas outras questões analisadas sobre a molécula de DNA o resultado não foi

nada satisfatório, apresentando número de erros maior ou igual ao número de acertos, porém o houve um pequeno aumento no número de acertos.

Portanto a realização do jogo não foi a peça chave para a melhoria do resultado no aprendizado, mas com certeza este contribuiu no desenvolvimento do conhecimento e da pesquisa, pois a maioria dos alunos participaram animadamente no jogo. Para FREIRE (2009) aquele que tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar quem escuta, diga, fale, responda.

### *Avaliações Finais*

O jogo foi avaliado por alunos da 1ª série do Ensino Médio, professores e coordenador de turno do Colégio Estadual Dona Joaquina Pinheiro, durante sua realização e aplicação.

Com a realização desta atividade os participantes puderam expor suas opiniões, sugestões e seus objetivos em relação ao jogo. Três professores e uma coordenadora acompanharam o jogo e fizeram a seguinte avaliação:

- ✓ *“O jogo foi ótimo, gostei da maneira como foi desenvolvido e seria muito bom se o mesmo fosse aplicado no pátio da escola para que os demais alunos pudessem acompanhar e torcer por um dos grupos”.*
- ✓ *“Muito bom, mas poderia ter um número maior de questões de múltipla escolha”*
- ✓ *“Gostei deste jogo, pois estimulam os alunos a estudarem”.*

Foram necessárias duas horas e trinta minutos para realização e avaliação do jogo. Ao responderem o questionário a maioria dos alunos relatou que o jogo correspondeu as suas expectativas, pois este possibilitou solucionar dúvidas sobre o conteúdo e avaliar o seu aprendizado, os outros não responderam.

Sobre as perguntas do jogo seis alunos as acharam bem planejadas, quatro não respondeu, um achou muito fácil e outros cinco acharam as perguntas difíceis. E quando questionados sobre as provas extras a maioria dos alunos disse que era uma maneira de ganhar mais pontos no jogo; outros as encararam como um desafio; o restante disse que seria uma maneira de revisar o que aprendeu com a realização da duplicação do DNA, resolução de problemas o e quebra-cabeça, além de proporcionar momentos divertidos e emocionantes.

Na seguinte pergunta: *“Tendo você participado do jogo, você o avaliaria como: regular, bom ou ótimo? Por quê?”* Oito alunos avaliaram o jogo como bom, e suas justificativas no geral foram: *“foi divertido, porém algumas questões estavam difíceis”*. Seis alunos o avaliaram

com ótimo dizendo que além de aprenderem eles também se divertiram e dois alunos como regular, pois encontraram dificuldade em responder as questões que lhes eram dirigidas.

Dez alunos disseram que não mudariam nada no jogo, que o mesmo tinha sido bem elaborado, os outros seis alunos disseram que mudaria algumas perguntas e aumentaria o tempo para respondê-las. Com análise das respostas fica evidente que tanto professores quanto a maioria dos alunos aprovaram o jogo, o avaliando como uma atividade que prioriza não só o aprendizado, mas também a boa convivência entre alunos e professores.

A avaliação para não ser autoritária e conservadora, deverá ser instrumento dialético do avanço, terá de ser o instrumento de identificação de novos rumos (LUCKESI, 1999 apud PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p.134). A avaliação deve ser um estímulo para os estudos, fazendo com que o aluno sinta e perceba a necessidade de aprender e progredir, e a utilização do jogo como método avaliativo, possibilita ao aluno expor melhor suas idéias, sendo uma avaliação formativa servindo tanto ao aluno quanto ao professor. Ao aluno, permitindo lhe acompanhar os tropeços no processo de aprendizagem; ao professor, como processo de reflexão sobre a prática educativa. (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p.135).

Existem diversos registros na literatura que descrevem jogos como ferramenta didática para o ensino de vários conteúdos da biologia. Um desses casos é descrito por Campos e colaboradores (2002) que utilizaram jogos para auxiliar a compreensão e aprendizagem do conteúdo de genética e evolução dos vertebrados onde obtiveram resultados que indicaram que os alunos foram favorecidos na assimilação de conteúdos e aprenderam sobre o tema abordado.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a realização deste trabalho podemos perceber que a utilização do jogo não foi a ferramenta primordial no entendimento sobre a estrutura e funcionamento da molécula de DNA por parte dos sujeitos pesquisados, porém foi um estimulador para o estudo e interação entre todos os envolvidos na pesquisa, pois a maioria dos alunos estava interessados em participar, até mesmo aqueles que não estudaram queriam participar, somente um aluno não compareceu no dia do jogo por falta de interesse, os demais estavam presentes e participando ativamente do jogo.

Mesmo sendo um jogo de perguntas e respostas, que exige maior comprometimento e dedicação em relação aos estudos, a maioria dos alunos estavam entusiasmados em participar

e responder as questões de forma correta, vendo o jogo como um verdadeiro desafio. Todos, até mesmo aqueles que não estudaram o bastante queriam responder as perguntas, pois participaram e interagiram de maneira positiva, pesquisando em grupo e compartilhando conhecimentos adquiridos com os colegas.

Foi possível observar que o lúdico utilizado de maneira inteligente e responsável possibilita ao professor uma interação maior com o aluno, viabilizando oportunidades de aprender sem imposição.

É importante ressaltar que muito se fala da importância dos jogos na educação, de sua fácil utilização proporcionando um aprendizado espontâneo, eficaz e agradável. Porém, sua utilização didática no aprendizado ainda é muito restrita em função de o tradicionalismo estar muito presente no modo de ensinar dos professores, talvez por comodidade, ou pela falta de materiais e condições necessárias para o bom desenvolvimento das atividades (ALMEIDA, 2009).

Mesmo com a resistência por parte de alguns alunos em estudar, o jogo de perguntas e respostas não foi um empecilho na aprendizagem e sim um aliado, pois todos participaram ativamente, buscando sempre fazer o melhor, questionando sobre as perguntas e respostas feitas durante o jogo, ou seja, mostravam estar bem envolvidos na atividade. Diante disso, podemos perceber que os jogos funcionam como um eficiente método aplicativo e avaliativo no processo ensino-aprendizagem. Porém a de se ressaltar que muitas vezes fica difícil trabalhar com jogos na sala de aula devido a falta de tempo do professor para prepará-lo, testá-lo e avaliá-lo.

Não há dúvidas que o desenvolvimento deste trabalho foi de grande valia, onde foram trabalhadas diferentes metodologias de ensino, buscando amenizar as dificuldades em relação ao conteúdo sobre os conceitos da molécula de DNA. É bem verdade que jogo não teve o resultado que era esperado no que se refere a soma das questões respondidas corretamente nos dois questionários, porém a sua aplicação estimulou os alunos a expor e compartilhar suas ideias.

Esperamos que este trabalho venha de encontro as necessidades do professor em desenvolver uma aula diferenciada, pois o jogo “PASSA ou REPASSA” é interdisciplinar, onde suas perguntas podem ser elaboradas acordo com a necessidade de conteúdos podendo ser utilizado em qualquer disciplina, visando facilitar a metodologia de ensino.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Ane. **Recreação, Ludicidade como instrumento pedagógico**. 2009. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso em: 20 ab. 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunard; BORTOLOTO, T.M; FELÍCIO, A.K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002. Disponível em: <http://www.ensp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 16/03/2011.
- FIALHO, Neuza Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas do ensino. VIII Congresso Nacional de Educação. EDUCERE-2008. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: < <http://www.pucpr.br/eventos/educere/edDucere2008/anais/autores16.html> >. Acessado em: 18 ab. 2011
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia, Saberes Necessários à Prática Educativa**. 39 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009. (Coleção leitura).
- GOIÁS. **Secretaria da Educação de Goiás. Referenciais Curriculares para o Ensino Médio: Componente Curricular-Biologia**. Goiânia, 2010.
- GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. **Jogos educativos**. Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas- Centro Universitário Feevale. Novo Hamburgo-RS. 2006. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14270/8183>>. Acessado em: 28 ab. 2011.
- JANN, Priscila Nowaski; LEITE, Maria de Fátima. **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia**. Rio de Janeiro: Centro Universitário da Cidade (UNIVERCIDADE), Departamento de Biologia, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/192/177>. Acesso em: 19 ab. 2010.
- LARA, I.C.M. **Jogando matemática de 5ª a 8ª série**. Faculdades Porto Alegrense (FAPA), Centro Universitário Univates. Disponível em: [http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro\\_Gaicho\\_Ed\\_Matem/minicursos/MC53.pdf](http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaicho_Ed_Matem/minicursos/MC53.pdf). Acesso em: 18 ab. 2011.
- LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia, volume único**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2008.

MOÇO, Anderson. **Tudo o que você sempre quis saber sobre projetos**. Revista Nova Escola. São Paulo, nº 241, p.55, Abril 2011.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lízia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1ªed. São Paulo. Fapi. 2009.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; GUERREIRO, Manuel Augusto da Silva; OLIVEIRA, Robson Caldas. **Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Araraquara: Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita, Instituto de Química, 2005.

Recebido em 05 de maio de 2015.

Aprovado em 22 de maio de 2015

## ANEXOS Anexo 1: Pré - questionário



Instituto de Ciências Biológicas  
ICB



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS-UFG  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-ICB

PEQUISADORA: MARTHA POLIANA DO NASCIMENTO

PRÉ-QUESTIONÁRIO: 1ª série única- Colégio Estadual Dona Joaquina-Monte Alegre de Goiás-GO

- 1- Qual é a sua expectativa em relação ao jogo? Você acha que através do jogo o seu entendimento sobre o assunto pode ser melhorado? Por quê?
- 2- Em sua opinião, como e quando o jogo pode ser utilizado na melhoria do processo de ensino-aprendizagem?
- 3- A palavra jogo provém de *jocu*, substantivo masculino de origem latina que significa gracejo. Em seu sentido etimológico, portanto, expressa um divertimento, brincadeira, passatempo, sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga. Diante desta afirmativa você acha que é possível aprender brincando? Justifique.
- 4- Você já ouviu falar em transgênicos, clonagem, gene e projeto genoma? Que relação existe entre esses temas e a molécula de DNA?
- 5- O que você sabe sobre a molécula de DNA?
- 6- Existem diferenças entre o DNA e o RNA? Quais?
- 7- Em que parte da célula eucariótica se encontra o DNA?
- 8- Como é chamado o processo de produção do RNA?
- 9- Faça um breve comentário sobre a tradução das proteínas.
- 10- Quantos tipos diferentes de nucleotídeos apresentam a molécula de DNA?
- 11- No DNA de um organismo, 20% das bases nitrogenadas são constituídas por adenina. Qual a porcentagem de citosina?
- 12- Quais são as bases nitrogenadas presentes na molécula de DNA?
- 13- Quais as unidades básicas formadoras dos ácidos nucléicos?
- 14- Qual a relação existente entre DNA, cromossomos e gene?

## Anexo 2: Pós - questionário

  <p><b>Instituto de Ciências Biológicas</b> <b>ICB</b></p> <p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</b> <b>INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-ICB</b> <b>PEQUISADORA: MARTHA POLIANA DO NASCIMENTO</b> <b>PÓS-QUESTIONÁRIO: 1ª série única- Colégio Estadual Dona Joaquina-Monte Alegre de Goiás-GO</b></p> <p>1-O jogo correspondeu às suas expectativas? Explique.</p> <p>2-O que você mudaria no jogo?</p> <p>3- Como o jogo foi realizado em grupo, a interação entre você e os colegas melhorou ou não? Justifique.</p> <p>4-Com relação às perguntas direcionadas aos grupos no decorrer do jogo, o que você tem a dizer?</p> <p>5-Como interagiram os componentes do grupo durante a realização do jogo?</p> <p>6- Além do aprendizado o que mais esta atividade pode lhe proporcionar?</p> <p>7- Em sua opinião, que importância teve as provas extras?</p> <p>8- Tendo participado do jogo, você o avaliaria como: regular bom ou ótimo? Por quê?</p> <p>9-Você achou que o jogo foi de grande valia ou você prefere outra atividade?</p> <p>10- Existem diferenças entre o DNA e o RNA? Quais?</p> <p>11-Quantas moléculas de DNA são necessárias para a formação de um cromossomo?</p> <p>12-Quantos tipos diferentes de nucleotídeos apresentam a molécula de DNA?</p> <p>13- Quais são as bases nitrogenadas presentes na molécula de DNA?</p> <p>14-O que você sabe sobre a molécula de DNA?</p>
--

### Anexo 3: Exemplos de Perguntas utilizadas para o jogo “Passa ou Repassa” DNA e RNA

<p>22-Como é conhecido o processo de duplicação do DNA? Replicação semiconservativa</p> <p>23-Que relação existe entre DNA e cromossomos? O DNA é constituinte fundamental dos cromossomos. Um cromossomo é formado por uma única molécula de DNA</p> <p>24-O RNA apresenta uma base nitrogenada que não faz parte da molécula de DNA. Que base é esta? Uracila</p> <p>25-O segmento de DNA que contém a informação para a síntese de uma proteína é um? Gene</p> <p>26-Os mecanismo de duplicação em procaríotos e eucaríotos é igual? A essência do processo de replicação é a mesma entre procaríotos e eucaríotos. No entanto, como as moléculas de DNA são maiores e estão organizadas em uma estrutura nucleoprotéica complexa, algumas adaptações são necessárias nos eucaríotos.</p> <p>27- Por que é dito que a duplicação do DNA é semiconservativa? Por que cada uma das moléculas recém-formadas conserva uma das cadeias da “molécula-mãe” e forma uma nova cadeia, complementar a que lhe serviu de molde.</p> <p>28-Na molécula de DNA adenina se liga a: Timina</p> <p>29- As características genéticas de um indivíduo estão presentes na molécula de? DNA</p> <p>30-No DNA de um organismo, 20% das bases nitrogenadas são constituídas por citosina. Qual a porcentagem de guanina? 20%</p> <p>31- Qual é a enzima responsável pela replicação do DNA? DNA polimerase</p> <p>32-(No DNA de um organismo, 10% das bases nitrogenadas são constituídas por timina. Qual a porcentagem de citosina? 40%</p> <p>33-Os ribossomos estão ligados diretamente a qual processo (duplicação, tradução, replicação)? Tradução</p> <p>34-Quais tipos diferentes de nucleotídeos apresentam a molécula de DNA? Quatro dependendo das bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina, timina)</p> <p>35-Quantas moléculas de DNA são necessárias para a formação de um cromossomo? Uma</p> <p>36-O genoma em eucaríotos está dividido em: a - diferente cromossomos    b) cromossomos iguais c)DNA e RNA</p>	<p>37- Por que se costuma dizer que o DNA é uma dupla-hélice? Por que o DNA é constituído por dois filamentos enrolados um sobre o outro, formando uma estrutura helicoidal que lembra a espiral de um caderno.</p> <p>38- Qual é a função do projeto genoma? Descobrir a posição de cada gene no cromossomo e estabelecer a sequência de cada gene.</p> <p>39-O códon que codifica a metionina e determina o início de uma nova cadeia é: a)AUG    b)CCA    c)GCG</p> <p>40- Os códons UAA, UGA e UAG não especificam nenhum: a)aminoácido    b)processamento    c)núcleo</p> <p>41-O alfabeto da vida apresenta quantos símbolos? Quais são eles? Quatro. Adenina, guanina, citosina, timina.</p> <p>42-Na molécula de RNA, uracila se liga a: Adenina</p> <p>43- Por que as enzimas de restrição são importantes para a engenharia genética? Por que elas permitem cortar e colar dois pedaços de DNA diferentes.</p> <p>44-Como são denominados os organismos geneticamente modificados? Transgênicos</p> <p>45-Depois que recebe um novo fragmento de DNA o plasmídeo recebe o nome de: (a)DNA recombinante    b)DNA celular    d) RNA recombinante</p> <p>46-Quais fatores podem provocar as mutações? Radiações, substâncias químicas ou erros no emparelhamento das bases não corrigidos pelas enzimas de duplicação do DNA.</p> <p>47- Qual a importância do exame denominado impressão digital do DNA? Com esse exame é possível identificar criminosos ou inocentar suspeitos a partir de restos de sangue, fios de cabelo, ou algum tecido do corpo. O exame serve também para determinar a paternidade.</p> <p>48-As fitas complementares do DNA são unidas por que tipos de ligações? Ligações de hidrogênio</p> <p>49- Como é denominado o desenvolvimento de técnicas modernas de manipulação do DNA? Engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante</p> <p>50- A molécula da vida é o: DNA</p>
--	--

## Anexo 4: Regras do Jogo

### **JOGO: Passa ou repassa sobre a molécula de DNA**

- ✓ Este jogo é composto por 50 questões distribuídas em 6 fichas referente ao estudo da molécula de DNA e por 10 fichas de provas extra;
- ✓ O mediador do jogo será o professor e o corpo de jurados será composto pode ser composto por outros professores;
- ✓ Os alunos serão divididos em duas equipes: DNA X RNA. É recomendado até dez alunos por grupo;
- ✓ O jogo deverá ser realizado na sala de aula, com todos os recursos necessários para o seu desenvolvimento.
- ✓ O valor de cada pergunta respondida é igual a 10 pontos e das provas extras equivale a cinco pontos.

### **DESENVOLVIMENTO**

Antes de iniciar o jogo o mediador deve esclarecer a cada equipe e também ao corpo de jurados as regras do jogo. Em seguida o mediador deve se posicionar entre as duas equipes e chamar um representante de cada grupo. Já posicionados e com as fichas de perguntas dá-se início ao jogo. Os alunos representantes de cada equipe tiram o "par ou ímpar" para começar. O mediador então direciona a primeira pergunta ao ganhador do "par ou ímpar" que deve responder ou passar a pergunta para o outro grupo, que se não souber responder a pergunta deve repassá-la ao grupo no qual a pergunta foi direcionada, então, caso este grupo não saiba responder deverá realizar a prova extra em tempo determinado pelo mediador. O grupo que tiver maior pontuação ganha o jogo.

### **REGRAS DO JOGO**

Cada aluno terá **10 segundos** para responder a pergunta que lhe foi direcionada sem a ajuda do grupo;

- ✚ Um único aluno não pode responder duas questões em sequência;
- ✚ Todos os integrantes do grupo devem responder pelo menos uma questão, caso contrário o grupo perderá 20 pontos;
- ✚ As provas extras devem ser realizadas no tempo estipulado no regulamento;
- ✚ As provas extras podem ser realizadas por dois ou três alunos do grupo;
- ✚ Haverá o grupo vencedor e os alunos vencedores;
- ✚ Cada aluno será avaliado de acordo com o número de questões respondidas e provas realizadas por ele e por seu grupo;
- ✚ Qualquer dúvida em relação aos pontos obtidos direcionar as perguntas aos jurados ou mediador do jogo.