



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

**ANDEILMA FERNANDES DE LIMA**

**JOGOS DIGITAIS: UMA VIVÊNCIA NA SALA DE AULA DE BIOLOGIA**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2017**

**ANDEILMA FERNANDES DE LIMA**

**JOGOS DIGITAIS: UMA VIVÊNCIA NA SALA DE AULA DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores, da Universidade Estadual da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre.

**Área de concentração:** Ciências, tecnologias e formação docente.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L732j Andeilma Fernandes de Lima  
Jogos digitais: [manuscrito] : uma vivência na sala de aula de  
biologia / Andeilma Fernandes De Lima. - 2017.  
160 p. : il. color.

Digitado.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de  
Professores) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Educação, 2017.  
"Orientação: Dr. Marcelo Gomes Germano, Departamento de  
Física".

1.Ensino de biologia. 2.Genética. 3.Jogos digitais. 4.DNA  
GAME. 5.Ensino-aprendizagem. I. Título.

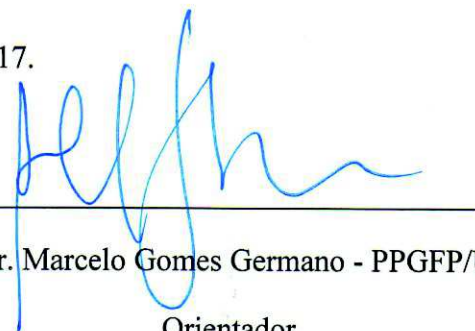
21. ed. CDD 371.337

**ANDEILMA FERNANDES DE LIMA**

**JOGOS DIGITAIS: UMA VIVÊNCIA NA SALA DE AULA DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores, da Universidade Estadual da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre.


Aprovada em 09/02/2017.



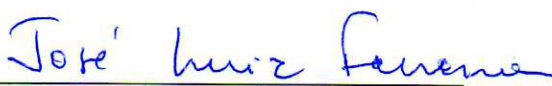
Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano - PPGFP/UEPB  
Orientador



Profa. Dra. Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita -  
UEPB Examinadora



Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias - UEPB  
Examinadora



Prof. Dr. José Luiz Ferreira - UFCG  
Examinador

As mulheres de minha vida:

A minha mãe Maria do Socorro (In memoriam), por todo amor dedicado e por seu exemplo diário de mulher forte e guerreira, que sempre me inspirou e que me inspira, a acordar a cada dia, desde sua partida, com força e vigor para enfrentar os desafios da vida.

A minha filha Giovanna, meu presente de Deus. Por existir e fazer renascer em mim a alegria de viver.

## AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, meu Pai e Amigo, meu porto seguro, por Sua gloriosa presença em minha vida.

Aos meus pais Derivaldo e Socorro (In memoriam), por estarem ao meu lado, por me guiarem em caminhos retos, pelos exemplos dados em silêncio, os mais valiosos de minha vida.

A minha filha Giovanna, minha flor, por manter em mim a doçura que a dores da vida vinham apagando, por seu sorriso, beijos e abraços que me encham de alegria.

Ao meu esposo Clemilson, meu amor, por caminhar ao meu lado, por constituir comigo uma família, por aguentar meus abusos (risos), por sua presença incentivadora, pelos diálogos e sugestões sobre autores, teorias e escritas.

Aos meus irmãos Anderson e Anderlane, meus primeiros amigos, cada um com seu jeito especial. Muito bom compartilhar minha vida com vocês! Amo-os demais.

Aos meus sobrinhos João Vitor e Júlia, por animarem meus dias com diálogos e doces travessuras. A minha cunhada Danielly, por se fazer presente em qualquer circunstância.

Aos meus sogros Severino (Sr. Bio) e D. Elisabeth, a minha cunhada Iris Adriana e meu sobrinho Rodrigo, por me abraçarem em suas vidas e por me incentivarem a seguir em frente.

Aos meus amigos Macelly Medeiros, Isadora Kaline, Adriano Carneiro, pela força incentivadora e por tornar meus dias distantes de minha família alegres, vocês são muito especiais. E aos colegas de trabalho Júnior Rodrigues, Luiz Augusto, Silvana Camelo, Climélia Nóbrega, Elaine Rabelo, José Valberto, Edilma e Marilene, pelos diálogos, pelos cafés da manhã, pelos livros, pelas palavras de incentivo e por se fazerem presentes em minha vida.

A turma de mestrado PPGFP 2014, pelos debates, trocas e aprendizados construídos juntos. Aos professores do programa que dividiram comigo e meus colegas seus conhecimentos. Aos “Brunos” secretários do programa por tamanha presteza em todos os momentos que lhes busquei.

As amigas de mestrado que ficaram para a vida, Alane, Manu, Juliana e Aline, obrigada pelas conversas, pelo incentivo e apoio.

A toda equipe da Escola E.E.F.E.M. Félix Araújo, na pessoa de D. Josinete e da professora Nagida, por abrirem as portas da escola para desenvolvimento de minha pesquisa, por toda presteza em atender minhas solicitações. A turma do 3º ano “C” tarde, por aceitar serem os participantes da pesquisa.

A empresa AllSimple e aos profissionais Jefferson Xenofonte e Francisco Klismark pelo profissionalismo com que conduziram o desenvolvimento técnico do DNA game.

A Walclécio Lira, mas do que um chefe, um parceiro de trabalho, por me mostrar que a máxima: liderança não se faz com autoritarismo, pode existir muito bem. E que num bom coração o lado humano supera sempre o profissional. A todos os alunos que passaram e que se fazem presente no Laboratório NUMA – UEPB, pelas conversas, pelo carinho e amizades nascidas com sinceridade. Agradeço a vocês a compreensão pela necessidade de ausentar-me em alguns momentos para pagar as disciplinas, bem como para escrita da dissertação.

A UEPB, enquanto aluna (PPGFP) e profissional (Técnica de Laboratório), cresci muito nesses dois aspectos desde que passei a integrar esta instituição.

Aos professores, José Luiz Ferreira, Filomena Moita e Marcia Adelino, pelo exemplo de profissional e por todas as contribuições que favoreceram a melhoria do trabalho e meu amadurecimento.

Por último, mas de forma alguma menos importante, ao meu orientador Marcelo Gomes Germano, pelos ensinamentos, diálogos, e indicações. Por ter gerado em mim constante reflexões e por ter me guiado até aqui. Agradeço a porta aberta e a confiança dedicada a uma até então estranha. Guardo em minha memória nosso diálogo no processo seletivo e seu jeito tranquilo, que me fizeram sair daquela entrevista, independente do resultado, satisfeita. Mas, mais que tudo isso acima citado, agradeço a você, por ter sido humano e compreensivo a minha dor, por me mostrar que ainda existe gente verdadeiramente humana dentro das universidades. A pessoa e ao profissional Marcelo Germano, meu muito obrigada!

A Todos que de forma direta ou indireta favoreceram minha caminhada, que Deus os abençoe com dias repletos de alegria e com a sabedoria do alto.

Um beijo no coração de vocês!

Muito obrigada!

## RESUMO

Vivemos hoje em uma sociedade que se encontra submersa por tecnologias, mas nem sempre foi assim, muitas mudanças ocorreram neste cenário, para que hoje tenhamos acesso a tantas informações e recursos. Mas essas transformações não se restringiram ao campo tecnológico, vislumbramos diversas alterações nos perfis pedagógicos escolares, do tradicional ao progressista, e nesse caso vivemos as dificuldades de se fazer compreender a necessidade de uma formação social de cidadãos capazes de interferir no meio em que vivem. Percebemos a grandeza do jogo na vida humana, sua presença em nossa cultura e além dela. E num misto de escola, jogo e tecnologia, ampliamos nossa compreensão a respeito da necessidade de se estabelecer novas interfaces para o ensino de Biologia nos espaços escolares e fora dele, isso por necessitar motivar uma nova geração de alunos (Nativos digitais) a vislumbrar na escola um espaço formador conectado a sua realidade, usando como recurso os jogos digitais (DNA GAME). Diante desse cenário, a presente pesquisa objetivou analisar as potencialidades e limitações de um jogo digital em uma vivência na sala de aula de Biologia e para que isso se tornasse possível fez uso de questionários, observações e do jogo “DNA GAME” como instrumentos de coleta de dados, inferindo a partir deles, os resultados encontrados com toda sensibilidade que o método qualitativo requer. Em posse dos dados e amparados por uma base teórica fundamentada em autores renomados, concluímos que o uso de jogos digitais como interface no ensino de Biologia pode favorecer de forma positiva o processo de construção do conhecimento do aluno, ou seja, melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Consideramos ainda que o jogo “DNA GAME” desenvolvido para realização desta pesquisa, nos mostrou que é possível desenvolver interfaces digitais como nova prática educativa a ser usada por uma geração tipicamente digital.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Biologia. Genética. Jogos digitais. DNA GAME. Ensino-aprendizagem.



## ABSTRACT

We live today in a society that is submerged by technologies, but it has not always been so, many changes have occurred in this scenario, so that today we have access to so much information and resources. But these transformations were not restricted to the technological field, we saw several changes in school pedagogical profiles, from the traditional to the progressive, and in this case we experienced the difficulties of understanding the need for a social formation of citizens capable of interfering in the environment in which they live. We perceive the greatness of the game in human life, its presence in our culture and beyond. And in a mixture of school, play and technology, we broadened our understanding of the need to establish new interfaces for teaching biology in and out of school spaces, this because it needs to motivate a new generation of students (Digital natives) to glimpse in the School a formative space connected to its reality, using as a resource the digital games (DNA GAME). In view of this scenario, the present research aimed to analyze the potentialities and limitations of a digital game in an experience in the biology classroom and to make possible the use of questionnaires, observations and the game "DNA GAME" as instruments of collection of data, inferring from them, the results found with all sensitivity that the qualitative method requires. In the possession of the data and supported by a theoretical basis based on renowned authors, we conclude that the use of digital games as an interface in the teaching of Biology can favor positively the process of construction of the student's knowledge, that is, to improve the teaching process -learning of learners. We also consider that the game "DNA GAME" developed for this research showed that it is possible to develop digital interfaces as a new educational practice to be used by a typical digital generation.

**KEY WORDS:** Teaching Biology. Genetics. Digital games. DNA GAME. Teaching-learning.

## SUMÁRIO

<b>PRIMEIRAS PALAVRAS.....</b>	<b>10</b>
<b>1 O PONTO DE PARTIDA E AS QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA.....</b>	<b>12</b>
<b>2 O UNIVERSO ESCOLAR: DO TRADICIONAL AO CONECTADO.....</b>	<b>17</b>
2.1 A ESCOLA TRADICIONAL.....	17
<b>2.1.1 O processo de ensino-aprendizagem, a metodologia e a avaliação na concepção tradicional de ensino.....</b>	<b>18</b>
2.2 A ESCOLA COMPORTAMENTALISTA.....	19
2.3 A ESCOLA HUMANISTA.....	20
2.4 A ESCOLA COGNITIVISTA.....	20
2.5 A ESCOLA SOCIOCULTURAL.....	21
2.6 A ESCOLA PROGRESSISTA.....	22
<b>2.6.1 A proposta progressista como crítica ao pensamento tradicional.....</b>	<b>22</b>
<b>2.6.2 O olhar metodológico da escola progressista.....</b>	<b>23</b>
2.7 A ESCOLA CONECTADA: UMA PROPOSTA PROGRESSISTA.....	24
<b>2.7.1 A escola conectada: o mundo digital.....</b>	<b>29</b>
<b>3 O JOGO: ASPECTOS CONCEITUAIS, HISTÓRICOS E EDUCACIONAIS.....</b>	<b>31</b>
3.1 JOGOS: DIMENSÃO HISTÓRICA.....	31
3.2 UMA APROXIMAÇÃO DO CONCEITO DE JOGO.....	35
3.3 O SURGIMENTO DE UMA NOVA GERAÇÃO.....	39
3.4 JOGOS: NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	43
3.5 JOGOS DIGITAIS.....	46
3.6 OS JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	49
<b>4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>53</b>
4.1 ESTRUTURANDO A PESQUISA.....	53
4.2 CAMPO DE PESQUISA, COLETA E ANÁLISE PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	55
<b>4.2.1 Procedimentos de Pesquisa.....</b>	<b>57</b>

4.3 A CONCEPÇÃO DO JOGO NO PROCESSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	58
4.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UTILIZAÇÃO DO JOGO DNA GAME.....	61
4.4.1 DNA estrutura e replicação.....	61
4.4.2 Do DNA ao RNA.....	65
4.4.3 Do RNA a PROTEÍNA.....	69
<b>5 IMPLICAÇÕES E INFERÊNCIAS RUMO À LINHA DE CHEGADA.....</b>	<b>73</b>
5.1 COMPREENSÕES DE ALUNOS ANTES DE CONHECER O JOGO.....	74
5.2 AVALIAÇÃO DO JOGO A PARTIR DA COMPREENSÃO DE ALUNOS DEPOIS DE CONHECEREM O JOGO.....	79
5.3 OBSERVAÇÕES NO MOMENTO DO JOGO.....	84
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>87</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>

## **PRIMEIRAS PALAVRAS**

Após quase quatro anos de curso (Licenciatura em Biologia – UFPB) adentrei pela primeira vez em uma sala de aula, assumi numa Escola Municipal de João Pessoa a responsabilidade de lecionar os conteúdos de Ciências para as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Diferente de muitos colegas professores, afirmo categoricamente, que foi uma experiência incrível, que cativou meu gosto por lecionar e que me fez buscar novas possibilidades metodológicas para minha atuação em sala de aula. Passei três anos lecionando nesta Escola e agradeço aos colegas de trabalho e de forma especial aos alunos, por participarem efetivamente de minha formação, aprendi lá, muito do que não é ensinado nas Universidades.

Lembro-me perfeitamente de muitos alunos que compunham aquelas turmas, recordo-me que, pelo fato de ser jovem e termos idades próximas, eles me viam com outros olhos e me ouviam de forma diferente, nossos diálogos fluíam e com isso fomos construindo um ambiente que favorecia o uso de metodologias renovadoras, contemporâneas e dinâmicas. Não que para isso, a juventude seja uma premissa.

Foi nesta instituição de ensino que preparei e executei meu primeiro projeto como professora. Através de atividades pedagógicas, percebi que filmes, revistas, jornais, internet, jogos etc. poderiam auxiliar na construção de conhecimentos importantes de forma mais lúdica e prazerosa para os alunos. Enfim, foi nesse espaço, que comecei a fazer uso de jogos didáticos, no caso em específico, jogos online.

O que estou querendo dar ênfase é que, apesar de ter discutido nos muros das universidades, sobre metodologias do ensino, da didática, da avaliação da aprendizagem; foi no espaço da sala de aula, que aprendi verdadeiramente o quanto é possível dinamizar uma aula, torná-la atraente e sair da rotina estafante de aulas expositiva e oral.

Diante de minha rotina enquanto professora, percebi que é extremamente importante dinamizar as aulas de Ciências/Biologia, haja vista que a motivação e participação dos alunos, diante destas estratégias, me encorajavam a continuar nessa busca incessante por novas formas de atraí-los para as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Diante da convicção, que existem várias possibilidades de deixar as aulas de Ciências/Biologia mais dinâmica, foi que surgiu o projeto que apresentei para seleção do mestrado de Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Naquela oportunidade expus, através de embasamento de diversos autores, o quão importante é motivar os alunos e permiti-los que no percurso de sua formação, participem de atividades dinâmicas, de brincadeiras e jogos educativos etc. com o intuito de tornar o ambiente mais atrativo.

Ao escolher esse tema como proposta de projeto para o mestrado em Formação de professores comecei a pesquisar em que ramo da Biologia minha proposta: jogos didáticos, poderia ser útil para melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Após percorrer pelos diversos campos da Biologia, optei pela Genética, uma vez que sempre nutri interesse especial por essa área. Quero ressaltar que, além de professora, também sou técnica de laboratório de genética da Universidade Estadual da Paraíba. Apesar de minha preferência, sei que muitos alunos possuem dificuldades em compreender um mundo de conceitos e acontecimentos biológicos tão abstratos, desse modo, foi a partir daí que nasceu a ideia de criar um jogo na área de genética,

Durante entrevista realizada no processo seletivo do mestrado, tive o privilégio de conhecer o Professor Marcelo Germano da UEPB, com o qual interagi bastante durante a entrevista de seleção. O fato de ele vislumbrar no lúdico um meio educativo, certamente nos aproximou e nos fez trilhar o mesmo caminho, haja vista que foi por intermédio dele, de seu interesse pelo lúdico no ensino e, conseqüentemente, no meu projeto, que me ajudou na aprovação da seleção, visto que a professora na qual concorri inicialmente não se interessou pelo tema.

A partir de então, teve início uma nova caminhada, repleta de aprendizados e trocas de conhecimentos com os colegas de turma, com os professores do curso e especialmente com meu orientador, com o qual fui discutindo, amplificando e aprimorando meus conhecimentos, pois a partir de suas orientações conheci autores conceituados e, apesar de já ter uma visão sensível da ludicidade, percebi que ainda havia muito a conhecer. O conhecimento apurado dele sobre popularização da ciência me fez perceber que o lúdico e o conhecimento científico podem (e devem) ultrapassar os muros das escolas.

Nesse contexto, deu-se início a esta jornada de leituras, escritas e reescritas textuais. Bem como de reflexão, criação, análise e definição dos aspectos do jogo em desenvolvimento, o qual inicialmente seguiria a perspectiva de jogo didático e posteriormente ganhou a roupagem digital, sendo o jogo em questão *DNA game* o produto e a base central desta pesquisa.

## **1 O PONTO DE PARTIDA E AS QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA**

A cultura sempre se modifica e lança novos voos e, nesse movimento, migramos tempo a tempo por diversos cenários culturais. Dos povos nômades a sociedade atual, dos desenhos rupestres a tecnologia digital, da domesticação de animais e plantas a tecnologias e biotecnologias pecuárias e agrárias, são várias as alterações sociais e culturais construídas e sofridas pela humanidade. Mas, no caso da escola, o que se observa é que essas alterações sofrem grande resistência e, embora apareçam fortemente nos discursos teóricos dos conteúdos didáticos, pouco se evidenciam na realidade das salas de aulas e na prática educativa do cotidiano escolar.

Em nossas escolas, vivenciamos ainda, a realidade de uma concepção tradicional e positivista, onde se admite que o aluno seja objeto, passivo, inerte e o professor sujeito ativo, aquele que deve transmitir o conteúdo a ser armazenado pelo aluno. Bem como, de apenas ser admitido como verdadeiro, o que é real inquestionável e que se fundamenta na experiência.

Essa visão positivista de educação, em que a comunicação entre professores e alunos é centrada na verbalização e grafia segue imperando praticamente absolutas em pleno século XXI.

Para mudar esse cenário encontrado nas escolas públicas brasileiras, a estratégia é lutar contra essa realidade congelada (não muda nunca os métodos pedagógicos) e opressiva (pensamento tradicional) que muitas escolas mantem. As propostas metodológicas de ensino que seguem uma concepção linear e positivista devem ser dissolvidas e substituídas por metodologias construtivistas e progressistas que visam uma transformação social e de emancipação. Dessa forma, é preciso construir uma nova escola que acompanhe as mudanças no cenário social e que resgate o direito da criança e do adolescente a uma educação que respeite seu processo de construção de pensamento.

Para que uma mudança possa ser vislumbrada, devemos primeiro compreender a escola com os olhos de Freire (1996), que percebe a escola como um ambiente favorável à aprendizagem significativa, onde a relação professor-aluno acontece por meio do diálogo, do respeito mútuo. Para o autor, o espaço escolar deve sempre contribuir para a curiosidade, a criatividade, o raciocínio lógico e o estímulo à descoberta.

A partir desse viés, podemos perceber a importância do ambiente escolar e da relação aluno/professor. Compreendendo que o espaço escolar está atrelado a curiosidade e a criatividade, fica claro, que a ludicidade também faz parte dele, dessa forma, a dimensão lúdica pode favorecer e muito o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos, bem como as mudanças nesse estagnado cenário escolar, que tanto destoa dos estudantes que as frequentam.

Os adolescentes e jovens brasileiros que integram o atual quadro de estudantes de nosso país não se reconhecem como parte da escola, pois enquanto a escola refreia as mudanças e se refugia nos livros didáticos, os estudantes vivem imersos em uma rede de informações, tecnologias e recursos que possibilitam que a comunicação e a informação se estabeleçam das mais diversas formas. Os vemos cada vez mais atraídos por um mundo tecnológico. De modo que diante desse contexto social, a realidade escolar atual não os atrai.

No intuito de alterar essa realidade e de se fazer possível à escola de Freire (1996) é que surgem os jogos<sup>1</sup> digitais, este recurso pedagógico procura proporcionar aprendizagens reais, diferenciando-se das práticas pedagógicas usuais, pelo caráter lúdico e interativo. Desse modo, tem como objetivo proporcionar de maneira dinâmica uma melhor compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula. O jogo digital pode ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa acessível para se melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdos de difícil aprendizagem.

Os jogos educativos com finalidades pedagógicas revelam a sua importância, a partir do momento que promovem situações de ensino-aprendizagem e favorece a construção do conhecimento, a qual tem por finalidade desenvolver a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora dos discentes. Para Kishimoto (1996), o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico resultando em um empréstimo da ação lúdica para a compreensão de informações.

Sendo assim, o uso do jogo didático, para além da linguagem verbal e gráfica, na perspectiva digital, atrela uma forma diferente de comunicar um conteúdo didático a uma nova geração de alunos. Vindo a ser uma interface plausível para atrair a atenção dessa nova geração de estudantes.

---

<sup>1</sup> Os termos jogo e game, são tratados como sinônimo pela autora. Os termos jogos digitais também são tratados como sinônimo de jogos eletrônicos. E o termo DNA GAME se refere ao jogo digital criado e desenvolvido pela autora em conjunto com a empresa AllSimple como um jogo do gênero educativo.

Como vimos a cultura e sociedade progrediram e se modificaram ao longo dos anos, e nesse avançar as mesmas atingiram um ponto diferencial a partir do momento em que submergiram os meios tecnológicos. Estes recursos se fazem presente nos mais diferentes contextos sociais. No caso dos jogos não é diferente, de acordo com Huinziga (2010) o jogo é um fenômeno cultural, e como tal, ele está presente na sociedade e se confunde com a mesma diante dos fatos históricos que os contemplam. Assim como a sociedade, os jogos também se modificaram e ganharam um novo espectro de possibilidades, a tecnologia e os jogos digitais nos apresentam ao dinamismo, principalmente, nas formas de comunicação e informação e estes podem perfeitamente permear o campo educacional e a realidade escolar, podendo ser uma excelente ponte para o desenvolvimento da aprendizagem.

Diante desse contexto, situamos o ensino de Biologia, área do conhecimento que necessita de práticas renovadoras que auxiliem na compreensão de seus conteúdos e que motivem os alunos na busca do conhecimento. Desse modo, podemos problematizar a respeito e questionar: Qual a real potencialidade do uso de Jogos digitais no ensino de Biologia? Como os alunos reagem ao se depararem com a possibilidade de interagir com esses jogos?

Buscando respostas para esses questionamentos, a presente pesquisa tem como objetivos:

**Objetivo Geral:**

- Analisar as potencialidades e limitações de um jogo digital em uma vivência na sala de aula de Biologia.

**Objetivos Específicos:**

- Produzir um jogo digital com base em um conteúdo de genética;
- Realizar intervenção, por meio um jogo didático digital na sala aula de Biologia;
- Descrever como os alunos interpretam e lidam com o jogo digital considerando as potencialidades e limitações do mesmo enquanto recurso didático para novas práticas educativas;
- Discutir a inserção do lúdico nas práticas pedagógicas.

Nesse sentido buscaremos responder os questionamentos propostos em nossa pesquisa. Além disso, procuraremos, ao mesmo tempo, avaliar a potencialidade do jogo



digital no ensino de Biologia. Reforçando essa abordagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em seu módulo: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, trazem o seguinte pensamento:

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 2000, p. 19).

Mas, para que isso seja efetivado os PCNEM de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias afirmam ainda que é preciso, selecionar conteúdos e escolher metodologias coerentes com nossas intenções educativas (BRASIL, 2000).

Esta pesquisa, atrelada ao campo da educação, e mais precisamente, o ensino de Biologia tem grande relevância e, se justifica, por investigar e propor metodologias, que, certamente, enriquecerá as aulas dessa área do conhecimento. É importante ressaltar que cada aluno tem seu tempo de aprendizagem e, neste contexto, o professor enquanto mediador pedagógico, desse processo, deve buscar novos meios que viabilizem o processo de ensino - aprendizagem. É nesta perspectiva que está o uso do lúdico na educação, como facilitador da aprendizagem e, o mesmo tempo, pode ser usado como motivador nas aulas, garantindo a eficiência no desenvolvimento cognitivo e na apropriação do conhecimento.

No âmbito da ludicidade estão os jogos digitais, um meio viável para se estabelecer conceitos de maneira espontânea e criativa, sua utilização na sala de aula corresponde a uma nova interface mediadora ao conteúdo ministrado, visto que os mesmos dinamizam o ensino, favorecem a interação aluno/aluno e aluno/professor, além de promover o raciocínio e instigar a busca ao conhecimento, agindo com o propósito de minimizar as barreiras ao conhecimento científico. Esta finalidade é de suma importância, pois à distância que existe entre os alunos e conhecimento científico tem difundido, entre os professores, uma crescente sensação de inquietude e de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes.

Essa postura dos alunos requer uma reflexão por parte do educador, uma vez que é visível a necessidade de uma prática que viabilize uma rotina de aulas mais comprometida com a realidade dos alunos, pois a prática educativa deve ser algo dinâmico. Essas novas demandas educacionais forçam-nos a investigar a prática

educativa e a buscar novas metodologias que visem à dinamização da sala de aula e promovam uma maior integração do aluno na construção de seu conhecimento. Mediante o uso dos jogos digitais os professores de Biologia permitiriam aos seus alunos novas formas de acesso aos conteúdos.

Para respaldar nossa pesquisa, o presente trabalho se firmou teoricamente em autores como: Huizinga (2010), autor de grande relevância que vê o jogo como fenômeno cultural e aborda elementos da cultura humana para exemplificar; Macedo et. al (2005) que aborda em sua obra os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar, trazendo reflexão sobre a importância dos mesmos para a educação, como também algumas propostas de aplicação; Duflo (1999) na linha filosófica, o livro “*O Jogo*”, trás a discussão no campo histórico do jogo, trazendo também alguns aspectos culturais, leva em conta o pensamento de Schiller e de Kant. Contamos ainda com autores como: Kishimoto (1997) a obra “*Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação*” é uma reunião de artigos que tratam do lúdico na educação, abordando paradigmas teóricos, a questão curricular, o fracasso escolar entre outros; Veen & Vrakking (2009) com a obra “*Homo zappiens*” aborda características e necessidades de uma nova geração que se apresenta na sociedade e conseqüentemente nas escolas, uma geração onde a tecnologia se confunde com eles mesmos. Moita (2007) com a obra “*Game on Jogos Eletrônicos na escola e na vida da geração @*”, nele a autora nos permite navegar pelas realidades vivenciadas pelos jovens nas *LAN Houses*, para tal ela nos situa a respeito dos jogos em seu aspecto cultural, e nos mostra como essa nova geração sente, pensa e age diante dos games, a autora aborda ainda pontos importantes da relação dos jogos com a educação, como por exemplo, o potencial do mesmo como interface de aprendizagem.

Além dos já citados, também utilizamos Levy (1999) que possui conceituadas obras, como “*Cibercultura*”, que favoreceu o embasamento teórico da pesquisadora sobre a cultura e sociedade da rede. Maturana e Varela (2001), Snyders (1988), Rojo (2013) fortaleceram nosso aporte teórico com suas discussões sobre o conhecimento, a escola progressista e a escola e as tecnologias. Macedo (2005); Bruce (2001); Griffithis (2015); De Roberts (2010); Chizzotti (2011) e Severino (2007) entre outros autores permitiram a base teórica necessária para desenvolvimento da nossa pesquisa.

## 2 O UNIVERSO ESCOLAR: DO TRADICIONAL AO CONECTADO

Desde seu surgimento, enquanto instituição de ensino, as escolas passaram a ser alvo de estudos e diversas considerações. Com o passar dos anos ocorreram sucessivas mudanças de cenários sociais e culturais e as correntes e linhas de pensamentos que fundamentam a escola se apresentaram de diversas formas, conforme caracterizaremos a seguir.

### 2.1 A ESCOLA TRADICIONAL

A educação de caráter positivista pode ser vislumbrada nas escolas tradicionais. Nessas escolas as informações que perpassam as salas de aula apresentam-se como conhecimentos a serem transmitidos de forma linear.

De acordo com Mizukami (1986), “o tipo de relação social estabelecido nesta concepção de escola é vertical, do professor (autoridade intelectual e moral) para o aluno. As possibilidades de cooperação entre os pares são reduzidas, já que a natureza de grande parte das tarefas destinadas aos alunos exige participação individual de cada um deles” (MIZUKAMI, 1986 p.12). Evidencia-se uma preocupação com a sistematização dos conhecimentos apresentados de forma acabada. As tarefas de aprendizagem quase sempre são padronizadas, o que implica poder recorrer-se à rotina para se conseguir a fixação de conhecimentos/conteúdos/ informações (MIZUKAMI, 1986, p. 14).

Este tipo de escola, não forma cabeça pensantes, a ideia central é formar alunos que garantam a continuidade das ideias tradicionais. Estereotipando e automatizando a geração que receba esse tipo de formação. O objetivo é que possa seguir sociedade, educação e tudo mais de forma única, sem questionamentos, de forma que, se não há questionamentos, não haverá rupturas nem conflitos. Mas, por outro lado, também não haverá avanços, somente aqueles na direção já esperada.

### **2.1.1 O processo de ensino-aprendizagem, a metodologia e a avaliação na concepção tradicional de ensino**

Segundo o “ensino tradicional” o homem enquanto ser inserido no mundo, só iria ter acesso a informações que lhe seriam fornecidas por terceiros, a escolha do que seria repassado ficaria a cargo do emissor conceber se a mesma teria ou não relevância.

A sala de aula representa o principal local em que essa situação se fixou e ainda permanece fixa em muitas escolas. Mizukami (1986) considera que “os alunos são “instruídos” e “ensinados” pelo professor. Comumente, pois subordina-se a educação à instrução, considerando a aprendizagem do aluno como um fim em si mesmo: os conteúdos e as informações tem de ser adquiridos, os modelos imitados” (MIZUKAMI, 1986, p. 13).

Na perspectiva da linha tradicional de ensino, é esse proceder que faz a diferença, pois para eles os alunos são “vazios” e devem ser “preenchidos” pelo saber do mestre. Aebli (1987, apud Mizukami, 1986) faz referência a essa situação quando afirma que os elementos fundamentais da concepção tradicional está atrelado a imagens estáticas que progressivamente serão “impressas” nos alunos, sendo estes cópias de modelos gravados nas mentes deles.

Para que se possam produzir cópias fieis, a metodologia aplicada nessa concepção de ensino se baseia em aulas expositivas, onde o ensino está centrado no professor.

O professor já traz o conteúdo pronto e o aluno se limita, passivamente, a escutá-lo. O ponto fundamental desse processo será o produto da aprendizagem. A reprodução dos conteúdos feita pelo aluno, de forma automática e sem variações, na maioria das vezes, é considerada como um poderoso e suficiente indicador de que houve aprendizagem e de que, portanto, o produto está assegurado (MIZUKAMI, 1986, p. 15).

Nessa linha de pensamento, onde o foco está no professor, o aluno fica excluído de participar de sua formação, e pode ficar ainda mais caso haja alguma dificuldade, visto que não há diálogos e não há espaço para dúvidas. “Todos deveram seguir o mesmo ritmo de trabalho, estudar pelo mesmo livro-texto, utilizar o mesmo material didático, repetir as mesmas coisas, adquirir, pois, os mesmos conhecimentos” (MIZUKAMI, 1986, p.16).

Diante desse quadro, a avaliação, no ensino tradicional não apresenta nenhuma conotação de qualitativa, apenas o quantitativo está em voga, pois a mesma restringe-se a provas, exercícios e chamadas orais, onde o aluno possa repetir exatamente o que lhe foi passado. Para Mizukami (1986) isso é tão forte que “as notas obtidas funcionam, na sociedade, como níveis de aquisição do patrimônio cultural” (MIZUKAMI, 1986, p.17).

A escola, na concepção tradicional, é o local da apropriação do conhecimento, onde tudo ocorre por meio da transmissão de conteúdos programáticos e modelos pré-fixados de ensino. O professor é o sujeito do processo e o aluno apenas objeto inerte. “O indivíduo nada mais é do que um ser passivo, um receptáculo de conhecimentos escolhidos e elaborados por outros para que ele deles se aproprie” (MIZUKAMI, 1986, p.18).

## 2.2 A ESCOLA COMPORTAMENTALISTA

A escola comportamentalista é vista como uma agência de controle social, o que acaba por limitar o desenvolvimento individual da pessoa, por estabelecer um modelo social a ser seguido.

A escola é considerada e aceita como uma agência educacional que deverá adotar uma forma peculiar de controle, de acordo com os comportamentos que pretende instalar e manter. Cabe a ela, portanto, manter, conservar e em parte modificar os padrões de comportamento aceitos como úteis e desejáveis para uma sociedade, considerando-se um determinado contexto cultural. A escola atende, portanto, aos objetivos de caráter social, à medida que atende aos objetivos daquele que lhe confere o poder (MIZUKAMI, 1986, p. 29).

Neste tipo de escola, mais uma vez nos deparamos com o enquadramento do sujeito, podendo a liberdade do aluno de envolver-se com o conhecimento e de explorá-lo das mais diversas formas.

De acordo com Mizukami (1986), Skinner critica a escola comportamentalista pelo uso que esta faz do controle aversivo. Para ele esse tipo de controle é obtido facilmente, mas não leva a aprendizagem efetiva. Sendo suas funções incompatíveis com ideais como: democracia e direitos humanos.

O que se vislumbra na escola comportamentalista é a teoria do reforço, onde os comportamentos desejados serão “instalados” nos alunos e mantidos de acordo com condicionantes, como elogios, prêmios, notas, prestígio e outros. Nessa escola o papel

do professor estaria relacionado a garantir reforços suficientes para aumentar as chances de a resposta pretendida ser a aprendida. Essa escola visa então programar o indivíduo, limitando assim seu pensamento crítico, e permitindo a aprendizagem por programação.

### 2.3 A ESCOLA HUMANISTA

Nesta modalidade, conforme escreve Mizukami (1986), a escola será uma escola que respeite a criança como ela é, e que oferece condições para que ela possa desenvolver-se em seu processo de vir-a-ser. É uma escola que ofereça condições que possibilitem a autonomia do aluno.

Nesse tipo de escola, o ensino segue uma abordagem única, sendo produto da personalidade do aluno, e estabelecendo assim relacionamentos especiais e individualizados. Diferentemente das escolas comportamentalistas, aqui não haveria notas, nem créditos, pois a aprendizagem seria um processo, de tal forma que o ensino tradicional poderia ser abolido, pois as pessoas passariam a aprender umas com as outras, sem a necessidade dos muros e cadeiras escolares.

Mizukami (1986) apresenta considerações importantes a respeito desse modelo de escola, considerando que uma escola que faz com que alunos ativos fiquem restritos as cadeiras é uma má escola, que para se tornar uma boa escola, a mesma deve permitir que criadores aprendam aquilo que sintam desejo em conhecer, dando aos alunos liberdade para aprender.

### 2.4 A ESCOLA COGNITIVISTA

A escola cognitivista, de linha piagetiana, acredita que o aprender nasce da observação, de forma endógena, de modo que a criança ou jovem ao observar pode fazer sua leitura de mundo. Para isso a escola deveria dar a qualquer aluno a possibilidade de aprender por si mesmo, isto é, uma oportunidade de investigação individual, possibilitando-lhe todos os ensaios de uma vida real.

Nesse sentido, a escola deve permitir ao aluno o desenvolvimento de suas ações motora, verbal e mental, de modo que possa, posteriormente, intervir no processo sociocultural e inovar a sociedade. Deve ser algo que possibilite ao aluno ter um interesse intrínseco à sua própria ação (MIZUKAMI, 1986).

A escola que apresenta esse perfil precisa oportunizar ao aluno a liberdade de agir, bem como, a forma de ação e intervenção da escola na construção do conhecimento de modo que o ensino possa priorizar as atividades do sujeito, considerando-o inserido em uma situação social, “sob tal perspectiva, o ensino consistiria em organização dos dados de experiência, de forma a promover um nível desejado de aprendizagem” (MIZUKAMI, 1976, p. 76).

## 2.5 A ESCOLA SOCIOCULTURAL

A escola com perfil sociocultural, de linha freireana, deve ser um local onde seja possível o crescimento mútuo do professor e do aluno no processo de conscientização. A linha de pensamento de Freire entende a educação de forma ampla, que não se restringe a escola e ao processo formal de educação. Segundo Mizukami (1986), a escola Freireana é uma instituição que existe num contexto histórico de uma determinada sociedade e para que seja compreendida, é necessário que se entenda como o poder se constituir na sociedade e a serviço de quem está atuando.

Podemos compreender melhor a fala da autora acima se refletirmos sobre a obra “*Pedagogia do oprimido*” Freire (2011). Naquele contexto o autor chama a atenção para o problema da desumanização do oprimido pelo opressor naquilo que ele denomina de coisificação do outro. Por outro lado, reconhece que a superação da relação opressor/oprimido, dar-se-á a partir do oprimido que, reconhecendo-se como tal, poderá engajar-se em uma práxis libertadora de si mesmo e dos próprios opressores.

A verdadeira educação, conforme escreve Freire (1975) apud Mizukami (1986), consiste na educação problematizadora, que ajudará a superação da relação opressor/oprimido. A educação problematizadora ou conscientizadora, ao contrário da educação bancária, objetiva o desenvolvimento da consciência crítica e a liberdade como meios de superar as contradições da educação bancária.

Após vislumbrarmos diferentes perfis escolares, estamos cientes de que, apesar de concepções antagônicas e distintas, a grande maioria das escolas públicas brasileiras se mantém estagnadas e confusas entre o pensamento tradicional e as diversas tentativas de novos modelos educacionais.

## 2.6 A ESCOLA PROGRESSISTA

Na concepção do pedagogo marxista George Snyders<sup>2</sup>, a escola precisa ser compreendida como espaço de alegria e criação. O autor trabalha a educação pela via da luta de classes, tendo, portanto, uma visão de escola que se assemelha a de Paulo Freire, pelo menos no que concerne a necessidade de uma formação educacional libertadora, ou seja, que permita ao aluno empoderamento para atuar na sociedade, superando problemas e contradições, na luta pela democracia.

### 2.6.1 A proposta progressista como crítica ao pensamento tradicional

A educação tradicional, centrada no professor como emissor e no aluno como receptor alheio ao mundo e seus problemas, cria seres humanos indiferentes às contradições e contestações existentes no mundo. Conforme o pensamento de Snyders (1988) a educação tradicional já não é capaz de responder nem mesmo aos seus próprios anseios. Para ele, o problema da educação tradicional está na forma como se vê a sociedade e o papel dos indivíduos. Desse modo, não apenas a pedagogia tradicional estaria destoante da sociedade atual, mas também as pedagogias diretivas e não diretivas, pois ambas se posicionam de forma neutra ao que se refere às relações das lutas sociais.

No intuito de romper com esse distanciamento dos alunos e das relações sociais, Snyders (1988) propõe uma nova pedagogia, a progressista. Segundo Carvalho (1999), o objetivo dessa pedagogia é de levar o aluno a um conhecimento “verdadeiro”, científico que lhe possibilite uma formação e posse do conhecimento acumulado pela humanidade e assim possa participar das lutas de seu tempo.

Essa atuação dos alunos, só será possível se os conteúdos e os saberes escolares estiverem em continuidade com a sua realidade, bem como um trabalho de sensibilização deles para que se sintam como parte da sociedade, tendo, portanto, poder de atuar e interferir, distanciando-se do agir passivamente como proposto pela pedagogia tradicional.

---

<sup>2</sup> George Snyders, pedagogo que se propôs a estudar o ensino tradicional e a educação nova, e a partir daí, elaborou uma nova pedagogia, a Pedagogia Progressista, com o aporte teórico do marxismo.



A metodologia progressista parte da necessidade e aspirações dos alunos, de sua realidade, para então realizar as rupturas. Para Snyders (1988) apud Carvalho (1999) a escola é palco da luta de classes e por isso deve ser utilizada pelas classes exploradas, a partir das forças progressistas, como instrumento de libertação.

### **2.6.2 O olhar metodológico da escola progressista**

Segundo Guimarães (1999), para Snyders a alegria é uma forma de iniciação dos alunos e professores, na vida, com perspectivas de transformação. Essa transformação começaria na escola e se estenderia para os alunos e sociedade, “esta renovação, quero afirmar que só pode se realizar a partir de uma renovação do que há de essencial na escola, específico na tarefa escolar: a cultura, cujo acesso e participação são permitidos aos jovens pela escola (...) renovar a escola a partir de uma transformação dos conteúdos culturais” (SNYDERS, 1988, apud CARVALHO, 1999, p. 11).

O novo do proposto por Snyders, ao tratar da alegria na escola, estava e está na ampliação do foco cultural, na preparação para o futuro, para a vida adulta, numa perspectiva de atuação e transformação da sociedade.

Para que o aluno tenha alegria na escola, para que esta seja significativa, tenha significado, lhe dê respostas as suas indagações, a escola deve partir da cultura dos alunos, de sua experiência imediata, pois ela já contém elementos válidos e a partir daí, realizar a ruptura, a cultura elaborada, o conhecimento escolar, que auxiliará a ver de forma diferente, ampliada, crítica, o que pressentia em sua experiência de forma a-sistemática, não acabada, plena (CARVALHO, 1999, p. 14).

Ao realizar esse movimento o aluno vive a alegria, um momento que não apenas o forma, mas também o transforma, pois permite a ele a compreensão do que se passa no mundo real e o permite agir, interferindo nesse mundo caso ache necessário.

Quando se refere à escola como espaço de alegria e criação Snyders (1988) apud Carvalho (1999) se refere à alegria de compreender, de sentir, descobrir a realidade e poder decifrá-la e sobre ela atuar, de romper com as inseguranças e incertezas, buscar a plenitude, as formas mais acabadas, seja nas artes, nas técnicas, na ciência. É a busca da originalidade, da criatividade, da auto-superação e crescimento constantes das potencialidades do indivíduo (SNYDERS, 1988, apud CARVALHO, 1999).

Para construir a “alegria na escola” é necessário renovar a escola no que ela tem de específico, no que lhe é característico: a estrutura sistematizada, uma organização sistemática e continuada de situações, seu rigor e a necessidade do obrigatório (CARVALHO, 1999).

A escola deve, portanto, levando em consideração a proposta de Snyders (1988), fazer da alegria um eixo de transformação do aluno, do professor, bem como de toda a estrutura escolar, para que se possam atender as demandas sociais. Para Guimarães (1999) seria ainda uma das tarefas escolares estabelecer um forte vínculo entre os alunos e os conhecimentos científicos e culturais produzidos pela humanidade.

## 2.7 A ESCOLA CONECTADA: UMA PROPOSTA PROGRESSISTA

Agora já situado na linha progressista e na importância de termos alunos que tenham consciência de mundo, compreendemos o real papel da escola, como ambiente de mediação e diálogo que favoreça a reflexão e a tomada de consciência dos alunos, para que possam interferir na sociedade em que vivem. Uma escola diferente dessa, certamente, não fará transformação na sociedade, visto que a forma como a informação e o conhecimento perpassam a sociedade de hoje, conectada às mais diversas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), estaria fora de contexto.

A profundidade e a rapidez que a TIC está atingindo a sociedade atual têm transformado, em muitos aspectos, a vida cotidiana de todos, um dos pontos primordiais é que hoje falamos da presença de uma sociedade aprendente, que está inteiramente imersa em um estado de aprendizagem. Pois, como afirma Assmann (2012), o mundo está se transformando numa trama complexa de sistemas aprendentes e de ambientes propiciadores do conhecimento.

Desse modo, para que possamos vislumbrar um avanço da educação, dos alunos e da sociedade; talvez devamos pensar naquilo que Assmann (2012) denomina de reencantamento da educação. Mas, certamente, esse reencantamento exigirá grandes esforços e a união de diversas forças, desde aquelas oriundas do campo pedagógico, até as lutas sociais e as novidades tecnológicas.

No campo pedagógico, devemos substituir a pedagogia dos saberes pré-fixados, pela pedagogia progressista e dos questionamentos e melhoramento. Fazendo emergir vivências no processo de conhecimento. Nesse sentido, a escola não deve ser vista como uma simples agência de repasse de conhecimentos prontos, mas de um contexto

propício a vivências personalizadas do aprender a aprender. A flexibilidade é um aspecto cada vez mais imprescindível de um conhecimento personalizado e de uma ética social democrática (ASSMANN, 2012).

Falando em democracia, Assmann (2012), considera ainda que uma sociedade onde caibam todos, só será possível num mundo onde caibam muitos mundos. E para que isso seja uma realidade, a educação tem um papel determinante, no sentido de criar a sensibilidade social necessária que leve a reorientação da humanidade, visto que esta nova sociedade, a sociedade do conhecimento, pode ser vista como um esforço quase desesperado de tornar simétrico o controle na esfera do conhecimento. Mas o que vem a ser o conhecimento? Ou melhor, o conhecer?

Conhecer é um processo biológico. Cada ser, para existir e para viver tem que se flexibilizar, se adaptar, se reestruturar, interagir, criar, coevoluir. Tem que se fazer um ser aprendente. Caso contrário, morre (ASSMANN, 2012).

A pedagogia progressista, e o reencantamento que ela pode permitir a essa nova sociedade são primordiais, visto que vivemos em mundo com vários mundos e diversas leituras deles, esse esforço desesperado em tornar simétrico o controle na esfera do conhecimento é uma luta tola de classes. Tola, não no sentido de que o que se reivindica não faz sentido, mas pelo fato de sermos todos seres vivos, humanos e autônomos, capazes de atuarmos com o mesmo potencial no mundo em que vivemos. Todos nós podemos fazer surgir um novo mundo. Isso era para ser realidade.

Fazer surgir um mundo é a dimensão palpitante do conhecimento e está associado às raízes mais fundas de nosso ser cognitivo, por mais sólida que seja a nossa experiência. Para Maturana e Varela (2001), pelo fato dessas raízes se estenderem em bases biológicas, esse fazer surgir de um novo mundo se manifesta em todas as nossas ações e em todo nosso ser, pois para ele não há descontinuidade entre o social, o humano e suas raízes biológicas, “o fenômeno do conhecer é um todo integrado e está fundamentado da mesma forma em todos os âmbitos” (MATURANA; VARELA, 2001, p.33). Esses autores entendem o conhecer como ação efetiva, ação que permite aos seres vivos continuarem sua existência em um determinado meio ao fazer surgir o seu mundo. Esse processo pode resultar em seres vivos como nós, capazes de produzir, descrever e refletir, isso tudo como consequência de sua realização como seres vivos.

Nesse contexto, surge a teoria de organização autopoietica de Maturana e Varela (2001), que considera a capacidade dos seres vivos de produzirem a si mesmos, e essa produção pode ser considerada de forma biológica e social, de modo que o conhecer e a

tomada de consciência é própria do ser vivo, de maneira que as bases da pedagogia bancária não fazem sentido, diante da autonomia dos seres vivos, “o que caracteriza o ser vivo é sua organização autopoietica. Seres vivos diferentes se distinguem porque tem estruturas distintas, mas são iguais em organização” (MATURANA; VARELA, 2001, p. 55).

Ao longo de sua obra, Maturana e Varela (2001), trazem diversos exemplos que comprovam biologicamente a autonomia e a organização autopoietica dos seres vivos, que embasam sua teoria biológica do conhecimento, muitos desses exemplos surgem também como mensagens subliminares aos aspectos sociais que podem ser também considerados, nesse caso para a sociedade.

Ao tratar da deriva dos seres vivos Maturana e Varela (2001), traz uma abordagem biológica das mudanças que resultam da interação entre o ser vivo e o meio, de forma a ser desencadeada pelo agente perturbador e determinada pela estrutura do sistema perturbado, agora vejamos, que biologicamente isso pode está atrelado ao mecanismo de seleção natural e, socialmente, com foco no campo educacional, podemos vislumbrar o professor como sendo esse agente perturbador e o aluno como sendo o sistema perturbado, de modo que é a estrutura do sistema perturbado que fará com que cada um siga uma leitura de mundo diferente, podendo e devendo, de preferência, vir a se tornar um agente perturbador na sociedade.

Essa perturbação provocada pelo educador, socialmente, ou pelo meio, biologicamente, atinge o sistema nervoso, instrumento pelo qual o organismo obtém informações do ambiente e no qual se constrói, ou melhor, desencadeia-se uma representação de mundo. O sistema nervoso expande os domínios de interação de um organismo, o comportamento, não é uma invenção do sistema nervoso, ele é próprio de qualquer unidade vista num meio onde especifica um domínio de perturbações, e mantém sua organização como resultados das mudanças de estado que tais perturbações desencadeiam (MATURANA; VARELA, 2001).

Podemos verificar assim o poder do sistema nervoso, visto que é ele que expande os domínios de interação de um organismo, sua autonomia e plasticidade corroboram para a autopoiese, visto que as inquietações que o meio provoca, ou que o próprio sistema desencadeia, geram perturbações, que requerem adaptações, que promovem aprendizagem, ou melhor, atos cognitivos.

Segundo Maturana e Varela (2001) os atos cognitivos deixam claro que a aprendizagem é a capacidade de se captar ou receber algo do meio, implica supor que o

sistema nervoso funciona com representações. Já no que se referem aos fenômenos cognitivos eles consideram que o sistema nervoso participa deles de duas maneiras em um organismo metacelular, na primeira, os autores consideram a ampliação dos domínios e estados possíveis que surgem no organismo devido a sua rede de configurações sensório-motoras. A segunda se dá pelas novas dimensões ao possibilitar que ele associe uma grande diversidade de estados internos com a vasta diversidade de interações que ele pode participar. Podemos inferir, diante do exposto pelos autores, a importância central do sistema nervoso em uma unidade autopoietica. Dessa forma, “quando num organismo, existe um sistema nervoso tão rico e vasto como o do homem, seus domínios de interação permitem a geração de novos fenômenos, ao possibilitar novas dimensões de acoplamento estrutural” (MATURANA; VARELA, 2001, p. 196).

Esse acoplamento é fundamental, pois entre organismos com sistema nervoso o resultado é uma fenomenologia peculiar, e dentre tantos exemplos que envolvem aves, insetos e outros organismos, nos situamos nos fenômenos sociais e na comunicação que ocorre entre eles. (MATURANA; VARELA, 2001).

Neste caso, se faz necessário compreender que a dinâmica social humana, assim como as dos demais animais que vivem em sociedade, é um fenômeno biológico. E que a comunicação é um desencadeamento de comportamentos coordenados que se dá entre membros de uma sociedade. A vida em sociedade e a comunicação a ela associada geram um novo fenômeno, o cultural, quanto a ele Maturana e Varela (2001) fazem a seguinte consideração: “entendemos por conduta cultural a estabilidade transgeracional de configurações comportamentais ontogeneticamente adquiridas na dinâmica comunicativa de um meio social” (MATURANA; VARELA, 2001, p. 223).

A partir do exposto, chegamos a aspectos importantes da cultura humana, como a dinâmica comunicativa, pois como afirma esses autores, quando se tem uma linguagem não há limites para o que é possível descrever, imaginar e relacionar, de modo que podemos atuar no mundo como descritores e observadores, permitindo com isso, gerar a nós mesmos, bem como com o mundo que produzimos numa mistura de regularidade e mutabilidade.

Do ponto de vista biológico, não temos com descobrir o que aconteceu à espécie humana, para que tivéssemos as regularidades do mundo com as quais estamos acostumados, desde os valores ou preferências até tom de cores e odores (MATURANA; VARELA, 2001). As regularidades próprias do acoplamento social da espécie humana são sua tradição biológica e sua cultura.

Tudo aquilo que, como seres humanos, temos em comum, é uma tradição biológica que começou com a origem da vida e se prolonga até hoje, nas variadas histórias dos seres humanos deste planeta. Por causa de nossa herança biológica comum temos um fundamento de um mundo comum, e não nos parece estranho que para todos os seres humanos o céu seja azul e que o sol nasça a cada dia. De nossas heranças linguísticas, surgem todas as diferenças de mundos culturais, que como homens podemos viver e que dentro dos limites biológicos podem ser tão diversas quanto se queira (MATURANA; VARELA, 2001, p.265).

Podemos concluir assim, que todo conhecer humano é oriundo de um desses mundos e é sempre vivido numa tradição cultural. Maturana e Varela (2001) verificam assim que ao pretendermos compreender o conhecimento, nos deparamos com o nosso próprio ser. De modo que:

O conhecimento do conhecimento obriga. Obriga-nos a assumir uma atitude de permanente vigília contra a tentação da certeza, a reconhecer que nossas certezas não são provas da verdade, como se o mundo que cada um vê fosse o mundo e não um mundo que construímos juntamente com os outros. Ele nos obriga, porque ao saber que sabemos não podemos negar que sabemos (MATURANA E VARELA, 2001, p.267).

Nessa perspectiva, Maturana e Varela (2001) causam-nos uma inquietação necessária, ao saber que sabemos, eticamente não poderemos ignorar essa realidade. Não ignorar equivale a buscar e gerar circunstâncias que permitam uma tomada de consciência, que produza reflexividade, e que nos faça observar o mundo sobre uma perspectiva mais ampla, para além de mim ou dos meus interesses, mas no intuito de aceitar o outro junto a nós.

Tudo isso vai de encontro à escola que almejamos à educação que queremos e aos cidadãos que buscamos formar. Queremos compreender, respeitar e aceitar as mais diferentes culturas, refletir sobre as mudanças, questioná-las ou segui-las, mas, com certeza, sair da inércia, e nessa busca nasce a utopia de uma nova escola, uma escola que se integre ao perfil dos jovens que constituem a sociedade de hoje, uma escola que os busque para dentro e para fora dela, observando o mundo que esse jovem faz parte e o mundo que ele quer produzir, uma escola que não ignore as mudanças, mas que busque meios para acompanhá-las. Precisamos, portanto, de uma escola conectada com o futuro.

### 2.7.1 A escola conectada: o mundo digital

No âmbito da educação para a ética e a política, o pluralismo cívico seria para:

a escola buscar desenvolver nos alunos a habilidade de expressar e representar identidades multifacetadas apropriadas a diferentes modos de vida, espaços cívicos e contextos de trabalho em que cidadãos se encontram; a ampliação dos *repertórios culturais* apropriados ao conjunto de contextos em que a diferença tem de ser negociada; [...] a capacidade de se engajarem numa política colaborativa que combina diferenças em relações de complementariedade” (KALANTIZIS E COPE 2006, p.139 apud ROJO, 2013, p. 15).

A escola enquanto espaço formador deve ser uma escola que socialize e permita a formação de suas crianças e jovens numa perspectiva de identidade nacional, tendo em mente as lutas sociais que se passaram e que muitas ainda podem e precisam ocorrer. Nesse sentido, as escolas precisam ensinar aos alunos novas competências e ensinar como afirmam Kalantizis e Cope (1999, p.139) apud Rojo (2013, p. 17): “a habilidade de se engajarem em diálogos difíceis que são parte inevitável da negociação da diversidade”.

Para que a escola possa alcançar esse objetivo, se faz necessário que ela compreenda de fato quem é o jovem de hoje, e que aspectos culturais o rodeiam e são valorizados por ele.

Para o trabalho com jovens, devemos definir “cultura” não como “erudição”, nem como antítese das dimensões “populares” e “massivas”, mas como “mesclas conflituosas” resultantes de processos dialógicos de “negociações” (materiais e simbólicas) e de “interesses diversificados”(individuais e coletivos) entre classes sociais, segmentos populacionais e estilos de vida (ROJO, 2013, p. 8).

O jovem de hoje, a partir de suas necessidades e objetivos, desenvolvem novas formas de criar, distribuir, comunicar-se e participar na sociedade.

Em pesquisa intitulada “*Jovens na cena metropolitana*” Borelli et al. (2009, p.42) apud Rojo (2013, p.114), ressalta que os jovens articulam-se preferencialmente em coletivos que buscam formas mais autônomas de “estar juntos”. O objetivo aparente da formação desses coletivos é “questionar as relações sociais institucionalmente “constituídas” e, principalmente, “imprimir uma marca de independência em relação as organizações formais da sociedade”.

Diante da referida pesquisa, podemos concordar, que os jovens de hoje tem uma forma particular de atuação na sociedade, eles não se mantêm apáticos como muitos pensam, mas fazem uso de novos meios para mostrar o que pensam e almejam a respeito da sociedade em que estão inseridos.

No meio social isso se faz possível, pois eles podem fazer uso da interface que lhes convêm, para além de uma cultura de espectador. É essa realidade que se almeja integrar a escola. A escola dessa nova juventude precisa ser uma escola conectada com as novas interfaces de comunicação e aprendizagens e com o novo modo de comunicação e luta social, pois se espera muito mais da educação de hoje.

Como afirma Rojo (2013), espera-se que a educação seja capaz de suprir a necessidade de capacitação de jovens alunos para a atuação efetiva em uma sociedade globalizada. Diante de tantas mudanças, motivadas pelas diversas formas como a informação passou a perpassar a sociedade, fica evidente a necessidade de mudar a maneira de aprender e ensinar na escola, para que esses jovens se sintam parte da escola e não um apêndice dela.

A partir do momento em que a tecnologia e os materiais didáticos digitais, sobretudo os jogos e os brinquedos, forem definitivamente introduzidos em sala de aula, teremos dado um primeiro passo a efetiva inclusão da escola no contexto tecnológico intrínseco à sociedade contemporânea e, quem sabe, tenhamos ainda crianças interessados em frequentar os espaços encantados da escola.

No capítulo seguinte chamaremos atenção para a importância e presença marcante do jogo no contexto de nossa cultura, trazendo à tona desde questões históricas até aproximações conceituais que, naturalmente vão confluir para os aspectos educacionais, interesse maior desta pesquisa.



### 3 O JOGO: ASPECTOS CONCEITUAIS, HISTÓRICOS E EDUCACIONAIS

Neste capítulo, seguiremos o enfoque teórico a respeito da dimensão histórica do jogo bem como dos conceitos estabelecidos para o mesmo e seus elementos educacionais. Trazemos ainda o conceito e as características de uma nova geração intitulada, dentre tantas formas, como Nativo Digital e/ou de *Homo zappiens*<sup>3</sup>, bem como uma abordagem dos aspectos relacionados à cibercultura e os jogos digitais.

#### 3.1 JOGOS: DIMENSÃO HISTÓRICA

Não é difícil verificar que sempre encontramos o jogo ao nosso redor e que nós próprios frequentemente jogamos, em sentido verdadeiro ou figurado, ou que, em todo o caso, brincamos bastante em nossa infância (pois sabemos com certeza que as crianças jogam). Desse ponto de vista, parece que essa é uma realidade que nos interessa e talvez, para responder ao imperativo “conhece-te a ti mesmo”, é preciso também saber o que é jogo, porque jogamos e o que somos para assim sermos capazes de jogar (DUFLO, 1999). Na perspectiva de conhecermos mais sobre a importância e a dimensão do jogo, faz-se necessário um melhor entendimento sobre sua dimensão histórica e cultural, para que posteriormente e concomitantemente, possamos vislumbrar como o mesmo passou a integrar o meio educativo e que transformações ele sofreu, gerou e é capaz de realizar.

Cronologicamente, parece que, de fato, podemos dar início a essa história com Heráclito e certa frase sobre o tempo que irá constituir os belos dias daqueles que, no século XX, irão tratar o jogo como paradigma. Se preferirmos deixar de lado o “jogo do mundo” e contentarmo-nos mais modestamente em tentar compreender o jogo humano, podemos iniciar essa cronologia em Platão, ou com o riquíssimo texto de Aristóteles em *Ética a Nicômaco*, X, 6 (DUFLO, 1999).

Numa visão futurista, Heráclito profetisa a amplitude que o jogo pode tomar na sociedade, perceberemos ao longo deste pequeno relato histórico, que o jogo, pouco a pouco, ganha corpo e espaço e se torna de fato base de teorias educacionais importantes, o lúdico ganha reconhecimento e espaço, mas antes disso, o veremos presente ao longo da civilização nos mais diversos aspectos.

---

<sup>3</sup> *Homo zappiens* é uma designação proposta por Vee e Vrakking (2009), para definir uma nova geração de jovens que cresceram em meio da tecnologia, podendo ser chamada também de geração digital.

De acordo com Kishimoto (1997) na cultura do Império Romano, Século I, o elemento lúdico estava acentuado em sua cultura ritualística, a sociedade Romana não podia viver sem jogos, os jogos eram sagrados.

Na Idade Média, Século V, a vida medieval estava saturada de jogo. Ora são jogos populares desenfreados, permeados de elementos pagãos que haviam perdido seu significado sagrado para se tornarem em puro humor e bufonaria, ora os solenes e pomposos jogos da cavalaria, os jogos do amor cortês etc. (HUINZIGA, 2010).

Durante a idade média, o jogo foi considerado “não sério” por sua associação ao jogo de azar, bastante divulgado na época. No renascimento o jogo serviu para divulgar princípios de moral, ética e conteúdos. Nesse período se via a brincadeira como conduta livre que favorecia o desenvolvimento da inteligência e facilitava o jogo (KISHIMOTO, 1997).

Na história política do jogo abunda, poderíamos dizer o movimento duplo e contraditório de interdições e encorajamentos fáceis de compreender, uma vez que percebendo que visam essencialmente aos jogos que o Estado organize em seu benefício, como as várias loterias ou então os jogos de circo. A esse respeito, a Roma imperial pode ser considerada corretamente como a iniciadora daquilo que poderíamos chamar de uma “política de jogos” (DUFLO, 1999, p. 18).

Friedrich Schiller, filósofo alemão do século XVIII, escreveu uma série de cartas, no ano de 1793, em que expressava o desânimo que sentia para com a sua sociedade e refletia sobre uma solução para mudar o que o próprio chamava de “males sociais”. Para este filósofo a solução era a educação moral feita através da arte, uma educação que pretendia alcançar o ser humano absoluto, um ser capaz de usufruir das suas potencialidades humanas a nível político, social e moral (NUNES, 2013).

Este filósofo participa de um momento significativo da história das ideias em que é determinada a noção contemporânea de jogo, pressupõe-se que nesse momento segue uma dupla história, uma sobre a evolução das visões sobre o fenômeno lúdico como tal, como a compreensão que temos daquele que joga e de seus motivos.

Para Duflo, (1999), o século XVIII não foi somente o Século das Luzes. Para ele, este século merecia ser chamado também de Século do Jogo, visto que foi nele que se define por Schiller e Kant a noção de jogo no meio filosófico. HUIZINGA (2010) corrobora afirmando: sobretudo o século XVIII nos pareceu ser uma época cheia de elementos lúdicos e ludicidade.

No século XIX Froebel e Pestalozzi, pioneiros no campo da educação infantil eram particularmente sensíveis à importância do jogo na infância, relacionando à prática do ensino a educação da criança. Contudo havia pouca descrição dos jogos das crianças na literatura do século XIX (KISHIMOTO, 1997).

Mas, se tomarmos por história a época mais recente, verificaremos que as contribuições teóricas mais relevantes, ocorreram no século XX e foram propostas por teóricos com Vygotsky e Piaget, a partir deles temos referência ao contexto social, ao uso de materiais pedagógicos e do lúdico na educação.

Para Vygotsky, a educação não se resume à aquisição de um conjunto de informações; ela é uma das fontes de desenvolvimento e ela própria se define como o desenvolvimento artificial da criança. O papel essencial da educação é, pois, de assegurar seu desenvolvimento, proporcionando-lhe os instrumentos, as técnicas interiores, as operações intelectuais (IVIC, 2010). Vygotsky (1988, 1987, 1982 apud KISHIMOTO, 1997), afirma que os processos psicológicos são construídos a partir de injunções do contexto sociocultural. Seus paradigmas para explicitar o jogo infantil localizam-se na filosofia marxista-leninista, que concebe o mundo como resultado de processos histórico-sociais que alteram não só o modo de vida da sociedade, mas inclusive as formas de pensamento do ser humano.

Embora dotada de grande consistência, a teoria piagetiana não discute a brincadeira em si. Em síntese, Piaget adota o uso metafórico vigente na época, da brincadeira como conduta livre, espontânea, que a criança expressa por sua vontade e pelo prazer que lhe dá. Para o autor, “ao manifestar a conduta lúdica, a criança demonstra o nível de seus estágios cognitivos e constrói conhecimentos” (KISHIMOTO, 1997, p.32).

A teoria de sujeito proposta por Piaget, ao contrário, insere os indivíduos particulares (no caso indivíduos que brincam e jogam), num panorama geral marcado pelas regularidades observadas e inferidas a partir dos comportamentos e atividades no mundo físico e social, promovendo explicações psicológicas universalistas sobre o desenvolvimento mental, em seus aspectos afetivos, sociais e cognitivos (MONTROYA et al, 2011).

Numa reviravolta na concepção tradicional do fenômeno lúdico, o jogo não é mais considerado como uma atividade menor e para menores que não mereciam atenção do homem de bom senso. Ao contrário, o jogo deve ser estudado, porque oferece um espaço privilegiado no qual se exerce a inteligência humana (DUFLO, 1999).

Ao falar em inteligência humana, se faz importante compreender algumas designações<sup>4</sup> que recebemos ao longo da história, partiremos de *Homo sapiens*, nomenclatura científica usual para designar a espécie humana, por nossa capacidade intelectual, apesar de verificarmos a cada dia que não somos tão racionais assim. Usualmente passamos ao longo da história a designar nossa espécie como *Homo faber*, definição essa atrelada a nossa capacidade de fabricar, uma terceira função se verifica na vida humana o *Homo ludens*, considerando “jogo” toda e qualquer atividade humana. Mas para encerramos aqui essas designações, chegamos ao *Homo zappiens*, segundo Veen e Vrakking (2009), o *Homo zappiens* é a nova geração que aprendeu a lidar com novas tecnologias, que cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância.

Esses recursos permitiram ter controle sobre o fluxo de informações, mesclar comunidades virtuais e reais, comunicar-se e colaborar em rede, de acordo com suas necessidades. “O *Homo zappiens* é um processador ativo de informação, resolve problemas de maneira muito hábil, usando estratégia de jogo, e sabe se comunicar muito bem” (VEEN e VRAKING, 2009, p. 12).

O termo *Homo zappien* seria análogo ao termo Nativo Digital, proposto por Prensky (2001), que trata dessa nova geração digital, o diferencial de Prensky (2001) é que ele se refere em seu trabalho não apenas a nova geração, mas também à antiga, os Imigrantes Digitais, que apesar de não conviverem ao longo de seu crescimento com as tecnologias, hoje se veem submergidos por elas, estando, portanto diante de um desafio constante, mas está é uma discussão para posterior.

Verificamos após esse breve relato histórico que o jogo se fez e faz presente ao longo da história da civilização humana, na cultura e pela cultura foi sendo modificado, mas independente do tempo, esteve sempre presente, nas mais diversas formas e aspectos, o *Homo ludens* (assim como as demais) é uma designação dada a nossa espécie, que não morreu, permanece vivo e toma novos contornos com a chegada da tecnologia, nesse sentido chegamos aos *Homo zappiens*, nesta evolução o saldo é positivo.

---

<sup>4</sup> Essas designações, apesar de estarem latinizadas, não são termos científicos, são formas de representar as mudanças culturais que marcaram a humanidade, representam gerações. Os termos *Homo faber*, *Homo ludens* foram propostos por Huizinga, (2010). E o termo *Homo zappiens* por Vee e Vrakking (2009).

### 3.2 UMA APROXIMAÇÃO DO CONCEITO DE JOGO

Definir jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinha. Tais jogos, embora recebam a mesma denominação, têm suas especificidades (KISHIMOTO, 1997). Para Huizinga (2010) o jogo é tomado como um fenômeno cultural, para o autor trata-se de um elemento da cultura. Em sua perspectiva não devemos avaliar o lugar do jogo entre todas as culturas, e sim determinar até que ponto a própria cultura tem caráter lúdico. Para ele, todos os aspectos culturais nascem do lúdico e depois se perdem dele.

Encontramos o jogo na cultura, como um elemento dado existente antes da própria cultura; acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que nos encontramos agora (HUIZINGA, 2010).

Seguindo esse aspecto o jogo supera o limite de atividade física ou biológica, seria algo mais amplo, estaria intrínseco ao ser (não apenas o humano). De acordo com Schiller (1992 apud, COELHO, 2011) o animal tem mais energia do que precisa para realizar suas atividades e a que lhe sobra, ele gasta com brincadeiras e jogos. Ainda segundo o autor, as crianças e animais pequenos não se preocupam com autopreservação, pois são protegidos pelos pais e por isso usam toda a sua energia excedente em jogos.

O jogo seguiria assim uma perspectiva inata, comparado quase ao ato de espirrar de um recém-nascido, ele não apreende, nasce com ele. A intensidade do jogo e sua capacidade de fascinar estariam, portanto, para além de explicações biológicas, mas numa capacidade de excitar que está no âmago do jogo.

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou reflexo psicológico. É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. “No jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa” (HUIZINGA, 2010, pp. 3-4).

Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta. E aqui chegamos a sua outra característica, mais positiva ainda: ele cria ordem e é ordem. Introduce na confusão da vida e na imperfeição do mundo uma perfeição temporária e limitada, exige uma ordem suprema e absoluta: a menor desobediência a esta “estraga o jogo” privando-o de seu caráter próprio e de todo e qualquer valor. É talvez devido a esta afinidade profunda entre a ordem e o jogo que este, como assinalamos de passagem, parece estar em tão larga medida

ligado ao domínio da estética. Há nele uma tendência para ser belo (HUIZINGA, 2010, p. 13).

Devemos, portanto prestar mais atenção ao caráter estético do jogo, a sua totalidade (condição de total, inteiro, completo, universalidade) no amplo sentido da palavra é assim que devemos avaliá-lo e compreendê-lo. Quem sabe se ao caracterizá-lo se torne mais fácil conceituá-lo. De acordo com Gallo (2007), podemos pensar o termo jogo enquanto uma totalidade de imagens, símbolos ou instrumentos necessários à atividade ou funcionamento de um conjunto complexo. Trata-se, nesse caso, de uma totalidade fechada, imutável que independe de qualquer fator externo, a não ser da energia necessária para o seu funcionamento.

O jogo seria uma função da vida e conceituá-lo talvez, não seja, de fato, possível. “A variedade de fenômenos considerados como jogos mostra a complexidade da tarefa de defini-lo. A dificuldade aumenta quando se percebe que um mesmo comportamento pode ser visto como jogo ou não jogo” (KISHIMOTO, 1997, p.15).

Ao falarmos do jogo como algo que todos conhecem e ao procurarmos analisar ou definir a ideia que essa palavra exprime, precisamos ter sempre presente que essa noção é definida e talvez até limitada pela palavra que usamos para exprimi-la. “Nem a palavra nem a noção tiveram origem num pensamento lógico ou científico, e sim na linguagem criadora, isto é, em inúmeras línguas, pois esse ato de “concepção” foi efetuado por mais de uma vez” (HUIZINGA, 2010, p.33).

Huizinga (2010) aborda em sua obra a variedade de origem do termo jogo, a exemplo o termo grego *inda* que, usado como sufixo, dá a qualquer palavra a conotação de jogar. No sânscrito podemos encontrar cerca de quatro raízes verbais correspondentes ao conceito de jogo, sendo o termo *kridati* o que designa jogo entre animais, crianças e adultos. O autor apresenta ainda como o termo é chamado nas mais diversas línguas: Francês: Jeu, Jouer; Italiano: Gioco, Giocare; Espanhol: Juego, Jugar e Português: Jogo, jogar; bem como o significado amplo que o termo possui em diferentes localidades.

Em língua portuguesa, diferentemente de outras línguas, utilizamos diversos verbos para representar as mais diferentes atividades relacionadas ao universo do jogo: jogar, brincar, tocar, interpretar, representar. Isso não acontece em outras línguas, como no inglês (*to play*) e no alemão (*spiel*), em que um único termo pode assumir mais de um significado (GALLO, 2007).

“O latim cobre todo terreno do jogo com uma única palavra: *ludos*, de *ludere*, de onde deriva diretamente *lusus*. [...] *Ludus* abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar” (HUIZINGA, 2010, p. 41).

Outra forma de se estimar o conceito de uma palavra é avaliando o seu oposto, para Huizinga, (2010) a antítese do jogo é a seriedade, ao passo que a seriedade pode opor-se a piada e a brincadeira. Mas o próprio autor verifica que a antítese jogo-seriedade não possui valor idêntico.

O significado de “seriedade” é definido de maneira exaustiva pela negação de “jogo” – seriedade significando ausência de jogo ou brincadeira e nada mais. Por outro lado, o significado de “jogo” de modo algum se define ou esgota se considerando simplesmente como ausência de seriedade. O jogo é uma entidade autônoma. O conceito de jogo enquanto tal é de ordem mais elevada do que a de seriedade. Porque a seriedade procura excluir o jogo, ao passo que o jogo pode muito bem incluir a seriedade (HUIZINGA, 2010, p. 51).

Huizinga, (2010) e Kishimoto, (1997) corroboram na percepção de que o termo jogo, não pode ser visto de forma simples, como mera ação de nomear. Deve-se considerar que o jogo tem um sentido, dentro de um contexto. Não poderíamos considerar justo que as diferentes línguas encontrassem a mesma palavra e mesma ideia ao tentar dar expressão à noção de jogo.

Toda denominação pressupõe um quadro sociocultural transmitido pela linguagem e aplicado ao real. Dessa forma, enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que nos mostra que dependendo do lugar e da época os jogos assumem significações diferentes (KISHIMOTO, 1997).

Apesar de todos os entraves que giram em torno do termo jogo, seja de conceito, de etimologia ou histórico. Huizinga, (2010) tenta dá uma definição ampla para o termo, buscando preencher toda e qualquer lacuna o autor afirma: “O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da ‘vida quotidiana’” (HUIZINGA, 2010, p.33).

Jogar (em qualquer, de seus diversos aspectos) é, portanto uma atividade paralela à vida, com seu próprio espaço, apresenta uma virtualidade. Quem joga está

ciente que está fora da realidade, imerso no universo do jogo e de que a essência do espírito lúdico está baseada em ousadias, riscos, incertezas e tensões, mas para o jogador para além das incertezas está o desejo de ganhar, a busca pela estima, pelo reconhecimento.

Esta ânsia de ser sempre o primeiro, própria do ser humano, se expressa de muitas formas, visto que para atingir esse objetivo, os homens são capazes de competir pela superioridade, bem como pelos prêmios, não importando se para isso ele precise ser “testado” por meio de sua sorte, sua força física, sua destreza ou de qualquer outra forma de competição.

A competição permite-se assumir forma de oráculo, de uma aposta, de um julgamento, de um voto ou de um enigma. Mas, seja qual for a forma sob a qual se apresente, é sempre de jogo que se trata, é sob este ponto de vista que devemos interpretar sua função cultural (HUIZINGA, 2010, p. 119).

Da mesma forma que o jogo, a competição gera expectativa, êxtase e prazer. Ao jogar e se permitir competir o homem assume sua autoconfiança e aposta em si mesmo, assumindo assim sua natureza humana.

O jogo é sinal de humanidade. No jogo, o homem é sem coerção, totalmente homem. Assim compreendemos esta frase, através da qual Schiller (1992 apud DUFLO, 1999) se resume e que deveria marcar para sempre a história da noção de jogo, na Filosofia e além dela: “O homem não joga senão quando na plena aceção da palavra ele é homem, e não é totalmente homem senão quando joga” (DUFLO, 1999, p.77).

A tendência ao jogo, entendida em um sentido mais restrito aparece tanto na história da humanidade como na do indivíduo. As atividades arquetípicas da sociedade humana são, desde os primórdios, inteiramente marcadas pelo jogo.

Diante de tantos elementos abordados por Huizinga (2010), fica perceptível a presença do fator lúdico nos processos culturais, e que o espírito de competição é mais antigo que a cultura e a própria vida está penetrado por ele. Mas o século XIX perdeu muito dos elementos lúdicos que caracterizavam as épocas anteriores, e se questiona se a sociedade<sup>5</sup> contemporânea teria nela algum elemento lúdico presente?

As competições esportivas se mantêm constantes, e têm sido cada vez mais levadas a sério, mas nesse sentido, estariam elas então se separando cada vez mais do

---

<sup>5</sup> Para Elliot e Turner (2012 apud, MARTINS, 2013) a concepção de sociedade como estrutura, na perspectiva dos autores, procura ressaltar os aspectos de competição, conflito, concorrência e rivalidade entre os atores sociais. Ao mesmo tempo também contempla dimensões morais e de regras de conduta que permeiam as relações sociais.



espírito lúdico e se aproximado do espírito profissional. O espírito profissional não é mais o espírito lúdico, pois lhe falta espontaneidade, a despreocupação (HUIZINGA, 2010).

O espírito lúdico, expressa uma qualidade de transitar ou percorrer os modos – impossível, circunstancial, necessário e possível – do ser das coisas. Se faltar o lúdico, pode ser que a ironia, o desinteresse, o ceticismo ou a violência ocupem seu lugar (MACEDO, 2005).

Conforme escreve Huizinga (2010) se considerarmos que a civilização implica limitações e o domínio de si próprio e a compreensão de que se está encerrado dentro de certos limites e que não se pode tomar suas próprias tendências pelo fim último das coisas, a verdadeira civilização não poderia existir sem certo elemento lúdico, livremente aceito. De certa maneira, prossegue o autor, a civilização sempre será um jogo governado por certas regras, “e a verdadeira civilização sempre exigirá o espírito esportivo, a capacidade de *fair play*. O *fair play* é simplesmente a boa fé expressa em termos lúdicos”. (HUIZINGA, 2010, p. 234). Mas, para ser uma vigorosa força criadora de cultura, é necessário que este elemento lúdico seja puro, que ele não consista na confusão ou no esquecimento das normas prescritas pela razão, pela humanidade ou pela fé (HUIZINGA, 2010).

Verificar se ainda encontramos o espírito lúdico na vida moderna, pode gerar muita consternação, a naturalidade e singeleza do espírito lúdico têm sido ameaçadas pelo espírito profissional e pela complexidade da ciência moderna. Fica cada vez mais perceptível que o elemento lúdico da cultura encontra-se em decadência, mas também é fato que a verdadeira civilização não pode existir sem certo elemento lúdico, de modo que podemos considerar que apesar de ter ganhado novos contornos o elemento lúdico continua vivo em nossa época, sendo agora guiado por uma nova geração.

### 3.3 O SURGIMENTO DE UMA NOVA GERAÇÃO

As modificações culturais que contemplaram os últimos anos da sociedade com o crescimento exponencial a respeito de tecnologias e suas aplicações no cotidiano social, fez nascer uma nova geração, os nativos digitais, também conhecidos como: geração de rede, geração digital, geração instantânea, geração ciber ou *Homo zappiens*.

O termo ‘Nativos Digitais’ foi proposto por Marc Prensky (2001), americano estudioso da área da tecnologia da educação, para classificar os indivíduos nascidos

após 1983 como uma geração distinta em muitos aspectos em comparação com as gerações que as antecederam. Esta geração caracteriza-se por ter passado grande parte de seu tempo interagindo com aparelhos de televisão, computadores, telefones celulares, câmeras de fotografia e de vídeo digitais, smartphones, tablets, assim como sites, blogs, redes sociais, e outros recursos emergidos deste contexto.

Veen e Vrakking (2009), ao propor o termo *Homo zappiens*, análogo a Nativos Digitais, afirmam que este não apenas representa uma geração que faz as coisas de maneira diferente – é um expoente das mudanças sociais relacionadas à globalização, à individualização e ao uso cada vez maior da tecnologia em nossa vida.

O *Homo zappiens* aprende muito cedo que há muitas fontes de informação e que essas fontes podem defender verdades diferentes. Filtra as informações e aprende a fazer seus conceitos em redes de amigos/parceiros com quem se comunica com frequência. (VEEN; VRAKking, 2009).

O autor considera que o perfil e o comportamento do *Homo zappiens* representam uma oportunidade para ajudar a dar nova forma a educação do futuro, para tal, o educador de hoje, ao invés de negligenciar esse aluno e vislumbrá-lo com um problema, deve buscar inspiração nele, e mais que inspiração, orientação, para que juntos possam ajustar o sistema de ensino.

A escola de hoje é para o *Homo zappiens* desconectada de sua realidade, pois a forma com que ela se encontra é destoante de sua realidade.

Além da questão do conteúdo, as salas de aulas feitas com “giz e voz” não são interessantes para o *Homo zappiens*. São aulas que contrastam muito com seu modo de ser. O contraste é muito grande para com sua vida fora da escola, em que ele tem controle sobre as coisas, há conectividade, mídia, ação, imersão e redes. Como aprendiz na escola ele se sente forçado a ser passivo e a ouvir o que o professor explica (VEEN; VRAKking, 2009, p. 47).

O ensino tradicional de sala de aula restringe de maneira muito forte o número de fontes de informação e de tarefas, mantendo as crianças fora do controle de que informação ou tarefa deve ser escolhida – “um método de ensino que é altamente artificial para o *Homo zappiens* e como consequência contraproducente para a aprendizagem” (VEEN; VRAKking, 2009, pp. 59-60).

O perfil que essa geração possui é diferente, eles vêm em busca de respostas imediatas, requerem atividades de investigação e descobertas, sua aprendizagem pode

ter início num jogo de computador, estamos diante de uma geração dinamicamente tecnológica, com comportamento e aprendizagem nada linear.

*O Homo zappiens* usa habilidades específicas para dominar os fluxos de informação e para aprender por meio de investigação. O aprendiz está no centro no processo de aprendizagem, decidindo quais perguntas e sequências de questões serão definidas e respondidas. A consequência é que o *Homo zappiens* é um aprendiz ativo, que adota uma abordagem não linear pela qual formula a sequência de perguntas necessárias e eficientes a pesquisa que realiza (VEEN; VRAKKING, 2009, p. 68).

Para atender essa nova demanda, se faz necessário reconhecer as habilidades de aprendizagem desenvolvidas por essa geração, em especial fora dos domínios escolares, vislumbrando essa rotina natural para o *Homo zappiens*, a escola poderia encontrar neles as respostas para suas necessidades.

Veen e Vrakking (2009) como podem verificar abordam em sua obra as habilidades dessa nova geração e seu distanciamento do ambiente escolar atual, pelo fato deste ambiente se manter estagnado diante dos avanços tecnológicos que cercam essa geração. Mas com uma reflexão mais profunda Prensky (2001) analisa esse destoar entre Nativos Digitais e escola, levando em conta, quem e como se procedem as mediações entre eles.

Assim, Prensky (2001) considera que os responsáveis por essa mediação fazem parte de outra geração. Os 'Imigrantes Digitais', ou seja, os nascidos até 1983, uma geração cujos indivíduos são dotados de elementos formativos que não sofreram forte influência dos recursos tecnológicos, no entanto em alguma época de suas vidas se fascinaram com o advento tecnológico adotando muitos recursos da nova tecnologia em seu cotidiano, mas não em suas rotinas de sala de aula.

É essa geração, dos Imigrantes Digitais, que são hoje, responsáveis por intermediar o ensino para os Nativos Digitais. Temos assim um choque cultural ocorrendo nos muros das escolas e também das universidades.

Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informação de forma rápida. Eles gostam de processo paralelo e multi-tarefa, preferem analisar os gráficos antes de ler o texto, preferem acesso aleatório (como hipertexto), eles funcionam melhor quando em rede. Eles preferem jogos ao trabalho "sério". (PRENSKY, 2001)

Destoando dessas habilidades estão à frente das salas de aula, professores, Imigrantes Digitais, que normalmente têm muito pouco apreço por estas novas habilidades, para eles, estas capacidades são quase totalmente estranhas, pois estamos

falando de uma geração que aprendeu de modo diferente, lenta e gradativamente, passo-a-passo, uma coisa de cada vez, de forma individual, e acima de tudo, a sério. Por terem se formado assim, os Imigrantes Digitais, acreditam que essa é a melhor forma de ensinar. Segundo Prensky (2001) eles não compreendem que os Nativos Digitais possam aprender com sucesso enquanto assiste TV ou ouvem música e que a aprendizagem pode ser divertida.

Prensky (2001) e Veen e Vrakking (2009) concordam no fato de que essa nova geração (Nativos Digitais ou *Homo zappiens*) oferece uma oportunidade para a mudança educacional e um apoio fundamental para a profissão de professor. Isso, é claro, para aqueles educadores que veem essa geração como um desafio e uma possibilidade de aprendizado, nessa perspectiva, os resultados serão compensadores não apenas para os alunos como também para os professores.

Parafraseando Veen e Vrakking (2009) ensinar agora ficou mais desafiador, visto que os alunos mudaram de forma considerável em sua aprendizagem, comportamento e desenvolvimento ao longo das últimas décadas. A chegada dessa nova geração na escola rompeu com a tradição educacional das e nas escolas o que para muitos pode representar uma ameaça para tantos outros pode ser sinônimo de desafio a ser superado. Essa geração de rede está desafiando a educação a explorar suas habilidades e se reinventar.

Na verdade, o *Homo zappiens* está desafiando a educação a explorar suas habilidades e estratégias muito mais do que ela faz hoje. Os jogos de computador podem desempenhar um papel importante nas novas maneiras de explorar a ciência e a humanidade. Os jogos de computador envolvem as crianças na aprendizagem; o jogo faz com que os participantes envolvam-se profundamente em um itinerário de descoberta que os motiva de um modo divertido. A imersão e a motivação são aspectos fundamentais da aprendizagem profunda (VEEN; VRAKKING, 2009, p. 71).

É importante para o aluno fazer o que gosta estando motivado a aprender e buscar novos conhecimentos, bem como a compartilhar aprendizados, para tal o educador deve aproximasse da realidade na qual vive essa nova geração (*Homo zappiens* ou Nativo Digital) e tentar se integrar a ela, usando inclusive meios que favoreçam essa integração, como o jogo por exemplo.

Se a educação pudesse ter êxito em combinar o jogo e a aprendizagem, as escolas poderiam se tornar o lugar de encontro para as crianças, que hoje se sentem tão

bem nos ambientes virtuais (VEEN; VRAKKING, 2009). Corroborando com esta ideia Prensky (2001) afirma sua preferencia por jogos como interface mediadora, na qual os educadores o desenvolveriam para trabalhar com seus alunos conteúdos serios de uma forma diferenciada, tendo os estudantes como guia.

### 3.4 JOGOS: NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O jogo se faz presente na humanidade de diversas formas, contemplando-as nos deparamos com a face educativa e com a possibilidade de aliar o lúdico à educação e nesse intermédio o jogo é uma possibilidade concreta.

A dimensão lúdica figura de modo importante no meio educativo, deixá-la a parte do processo de ensino e aprendizagem pode gerar uma condição sem a qual o desenvolvimento dos estudantes perca o sentido, visto que o conceito original de escola gira em torno do divertimento e do lazer. E nesse sentido, parafraseando Macedo (2005) afirmamos que cuidar da dimensão lúdica das tarefas escolares é possibilitar que as crianças (jovens) possam ser protagonistas, isto é, responsáveis por suas ações, nos limites de suas possibilidades de desenvolvimento e dos recursos mobilizados pelos processos de aprendizagem.

De acordo com Macedo (2005), a criança e também os jovens desenvolvem brincadeiras e aprendem com jogos. Pode também aprender brincadeiras com seus pares ou cultura e, com isso, desenvolver habilidades, sentimentos ou pensamentos. O mesmo ocorre nos jogos: ao aprendê-los, desenvolvemos o respeito mútuo (modo de se relacionar entre iguais), o saber compartilhar uma tarefa ou um desafio em um contexto de regras e objetivos, a reciprocidade, as estratégias para o enfrentamento das situações-problema, os raciocínios.

Isso é possível, pois como afirma Macedo (2005) jogo é um sistema complexo, que aciona diferentes mecanismos do jogador (motores, afetivos, cognitivos e sociais), além de proporcionar um contexto cujo significado tem sentido imediato para os alunos e os mobiliza integralmente. Jogar viabiliza aprendizagens que podem ser aplicadas em diferentes situações (escolares ou não), como saber tomar decisões, antecipar, coordenar informações e comunicar ideias, só para citar algumas (MACEDO, 2005).

Para que esses saberes se desenvolvam, é interessante promover a aprendizagem ao permitir aos alunos avaliar e resolver situações-problemas. Contextos de projetos ou jogos são prenes de situações-problemas, as quais consistem em colocar um obstáculo

ou enfrentar um obstáculo (como no contexto de jogos ou projetos) cuja superação exige do sujeito alguma dificuldade, maior ou menor, que requeira superação (MACEDO, 2005).

A partir de brincadeiras e jogos, de situações que requeiram dos alunos superação, mas que sejam ao mesmo tempo motivadoras resgatamos o lúdico no processo de aprendizagem. Visto que é próprio do lúdico um olhar atento, aberto e disponível para muitas possibilidades.

As primeiras ações de professores apoiados em teorias construtivistas foram no sentido de tornar os ambientes de ensino bastante ricos em quantidade e variedade de jogos, para que os alunos pudessem descobrir conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de sua manipulação (KISHIMOTO, 1997, pp. 77-78).

Para que possamos ver, com maior frequência, o lúdico por meio de brincadeiras e jogos, presentes na sala de aula e participando no desenvolvimento educativo de crianças e jovens se faz necessário que o educador, avalie e repense sua prática pedagógica, um profissional que não tem o hábito de realizar intervenções em sua aula com instrumentos lúdicos pode enxergar certa dificuldade em fazê-lo, mas se faz de extrema importância que o educador de hoje tenha compreensão do valor do lúdico e do jogo na educação.

A ideia não é necessariamente tornar-se um especialista em jogos, mas sim informar-se sobre suas contribuições, podendo utilizá-los para dar suporte à gestão de aula, ilustrar certos conceitos ou trabalhar alguns conteúdos (MACEDO, 2005). Não é necessário ser um especialista, mas como afirma Rodrigues (2013) para o profissional da área de educação, a compreensão sobre os jogos e as brincadeiras é de fundamental importância, pois implica uma reflexão sobre o real valor desses recursos como mediadoras da aprendizagem lúdica. Além disso, os jogos e as brincadeiras contribuem em muito para a formação do eu crítico, pensante, solidário, cooperativo, com iniciativa, participativo e responsável pela iniciativa pessoal e grupal.

Tendo em mão os jogos, o professor, enquanto mediador entre o sujeito e o objeto de conhecimento, pode promover por meio deste a autonomia moral e intelectual de seus alunos. Favorecendo assim um maior desenvolvimento, que segundo Macedo (2005) ocorre enquanto processo construtivo que, ao se voltar para dentro, inclui, ao mesmo tempo amplifica-se, desdobra-se para fora, por acrescentar algo ao que era, ou

não era antes de sua apreensão (MACEDO, 2005, p.10). Pois quanto mais envolvidos estão os alunos, maior a possibilidade de resgatar neles a vontade de aprender.

A utilização de jogos e brincadeiras direcionadas pedagogicamente em sala de aula pode estimular os alunos à construção do pensamento de forma significativa e à convivência social, pois, ao atuarem em equipe, superam, pelo menos em parte, seu egocentrismo natural. Os jogos e brincadeiras também podem ser utilizados como estratégia didática antes da apresentação de um novo conteúdo, com a finalidade de despertar o interesse do aluno, ou no final, reforçando a aprendizagem (RODRIGUES, 2013, p.53).

Praticar jogos – e, principalmente, refletir sobre suas implicações – pode ajudar a recuperar o “espírito do aprender” que está escondido nos conteúdos escolares (MACEDO, 2005, p. 107). O espírito do jogo pode ser traduzido em dar mais sentido às tarefas e aos conteúdos, aprender com mais prazer, encontrar modos lúdicos de construir conhecimentos, saber observar melhor uma situação, aprender a olhar o que é produzido, corrigir erros, antecipar ações e coordenar informações (MACEDO, 2005).

O jogo surge assim como um recurso de ensino, como uma possibilidade de colocar em ação um pensamento para uma nova estrutura, utilizando diferentes linguagens, favorecendo a apreensão do conteúdo. E para que esta realidade aconteça, compreendemos que cabe ao educador organizar o tempo, o espaço e as atividades. Cabe a ele ainda gerir as incertezas do cotidiano da criança em processo de construção de conhecimento. Visto que é ele quem cria e recria sua proposta pedagógica, proporcionando ao aluno oportunidades de se expressarem, de emitirem suas opiniões, seus anseios, descobertas e dúvidas. Um educador sensível a tudo isso, compreende que a dimensão lúdica, na perspectiva dos jogos, favorece tais oportunidades.

“O uso do brinquedo/jogo educativo com fins pedagógicos remete-nos para a relevância desse instrumento para situações de ensino e aprendizagem” (KISHIMOTO, 1997, p.36). Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem (KISHIMOTO, 1997).

Ao assumir a função lúdica e educativa, o brinquedo educativo merece algumas considerações: na função lúdica o brinquedo propicia diversão e prazer, quando escolhido voluntariamente; e função educativa o brinquedo ensina qualquer coisa que

complete o individuo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão de mundo. A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico (KISHIMOTO, 1997).

Essa potencialidade criada pelo jogo ocorre por se tratar de uma atividade livre de pressões e avaliações, o jogo gera um clima de liberdade, este clima leve favorece a aprendizagem, a descoberta e a reflexão. Proporcionando uma integração com um mundo por meio de relações de vivências.

De acordo com Moita (2007), podemos afirmar então que o jogo, enquanto atividade lúdica é educativo, pois além do interesse, oferece condições de observação, associação, escolha, julgamento, emissão de impressões, classificação, estabelecimento de relações, autonomia.

“Os jogos estão orientados para estimular o desenvolvimento cognitivo e são importantes para o desenvolvimento do conhecimento escolar mais elaborado” (KISHIMOTO, 1997, p.100). Mas é preciso bom senso, e ter consciência dos limites de utilização desses recursos na atividade pedagógica, eles são muito importantes, mas não podemos viver num romantismo tolo que os jogos seriam a cura para todo mal, enquanto educadores nós temos de compreender suas potencialidades e seus limites e para tal aplicá-los enquanto interface mediadora seria a melhor forma, pois mesmo que seus potenciais aguardados não sejam efetivados a reflexão em cima dos aspectos limitantes também gera aprendizado.

### 3.5 JOGOS DIGITAIS

A informática e as redes proporcionaram o avanço da comunicação e da informação e trouxe outras implicações culturais, dentre elas, a cibercultura e a cultura dos games, que tem presente a cultura da simulação. As mudanças têm sido tão rápidas e inquietantes que os pais, professores e adultos, de uma forma geral, mantêm-se receosos, inseguros, preocupados e pouco à vontade com uma tecnologia pela qual os jovens se sentem atraídos. Para os jovens não é uma tecnologia nova, mas algo que faz parte de sua vida, o que agrava o fosso entre as gerações. A geração digital lida com naturalidade com esses domínios que fazem parte de uma nova cultura (MOITA, 2007).

Estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação, e cabe apenas a nós explorar as potencialidades mais positivas deste espaço, nos planos econômico, político, cultural e humano (LEVY, 1999). Acrescento ainda à fala do autor, ao plano



educacional, que esta abertura de um espaço novo, ciberespaço, de comunicação mundial deixa os jovens ávidos para desfrutá-la. A emergência do ciberespaço acompanha, traduz e favorece uma evolução geral da civilização (LEVY, 1999).

Essa nova geração cresce diante de uma gama de tecnologias aplicadas no cotidiano e o interesse por estas tecnologias é algo que flui naturalmente para eles, computadores, celulares, tablets e videogames se fazem presentes de forma simples e natural.

Levy (1999) considera que as tecnologias digitais surgiram, como a infraestrutura do ciberespaço, novo espaço de comunicação sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento.

Uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois geralmente o primeiro contato com equipamentos eletrônicos acontece por meio de um vídeo game (GROS, 2003).

Fullerton (2004 apud OLIVEIRA, 2007) afirma que game é um sistema dinâmico e fechado que contém elementos formais e dramáticos e que envolve o jogador em uma estrutura de conflito e solução propondo situações inesperadas. Para Oliveira (2007) um game também é um jogo, assim como o xadrez, canastra e outros jogos de cartas ou tabuleiro. O diferencial é proporcionado pelos meios em que os games se apresentam videogames e PC games se apresentam de modo virtual e a partir de um sistema interativo que oferece mais possibilidades do que as dispostas no mundo real. Estes últimos são de forma especial atraente para crianças, jovem e adulto.

Oliveira (2007) categoriza os games em nove gêneros diferentes, são eles: Games de ação, que a autora considera os mais vendidos no mercado, esse tipo de jogo enfatiza os reflexos e coordenação de movimentos. Games de personagens (avatares) ou *role-playing games – RPG*, este gênero gira em torno do desenvolvimento de uma personagem e se caracteriza pela interpretação de papéis, que pode envolver jogadores em rede. Games de esportes, este game é considerado mais simples pela autora, pois simula apenas diferentes modalidades esportivas e as regras são as mesmas já existentes no esporte. Games de corrida e pilotagem – *Racing and drive games*, considerado um game de simulação e ação onde o jogador está sempre na corrida e no controle do veículo (carros, motos, cavalos e naves).

Ainda dentro da categorização feita por Oliveira (2007) estão os games de simulação e construção, como o próprio nome do jogo sugere, este game simula a

construção de algo, cidade, empresa outros. Games simuladores de voo, sendo um simulador de ação com base em atividades reais, como pilotar um avião, helicóptero ou ônibus espacial. Games de aventura, que enfatizam a solução de enigmas, exploração e coleta de objetos. Games de estratégia, que envolve foco em desenvolvimento de táticas e estratégias de jogo. E o último gênero citado por Oliveira (2007) é o de Games educativos (*Edutainment*), este gênero combina educação com entretenimento, que favorece a aprendizagem de um conteúdo específico de forma divertida.

A partir da diversidade de games citados acima, podemos compreender o poder de fascínio que os jogos digitais promovem em crianças, jovens e adultos. Esse potencial pode está atrelado ao fato de que junto com o jogo seguem outras situações instigantes como o raciocínio, a tomada de decisão, a curiosidade, a motivação e a agilidade mental e física, características essas que favorecem o uso dos games no campo educacional.

Em um mundo com mídias cada vez mais sedutoras e atraentes, as salas de aula com quadro negro e giz estão se tornando lugares monótonos para os alunos acostumados ao dinamismo das buscas feitas na internet, com a velocidade das mensagens instantâneas e a versatilidade do telefone celular (SAVI, 2008).

Gee (2004 apud MOITA, 2007) acredita que games estimulam a criança a ser mais crítica, construtiva e reflexiva do que uma sala de aula e que o modo de pensar incentivado pelos jogos está mais adaptado ao mundo atual do que o ensinado pelas escolas. Considerando ainda as atividades escolares alienantes e desmotivadoras.

Se um jogo eletrônico, com intuito educativo for divertido, a atenção dos jogadores pode ser canalizada, durante bastante tempo, para a aprendizagem de conteúdos diversos (MOITA, 2007). A autora alerta para a necessidade de uma mudança nos espaços e processos de educação, na concepção e no desenvolvimento de novas abordagens para a realização de aprendizagens. Essa discussão foi levantada anteriormente por Levy (1999) que afirma:

Devemos construir novos modelos de espaço dos conhecimentos. No lugar de uma representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em “níveis”, organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes “superiores”, a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva (LEVY, 1999, p. 158).

Na pesquisa realizada por Moita (2007), um dos seus entrevistados, apresenta os games como uma possibilidade de espaço que possibilita a interação e a criação, sendo, portanto uma nova forma de comunicar e aceder à informação, mas principalmente de adoção de novos processos que contribuam para a construção das aprendizagens e do conhecimento.

Os games proporcionam uma aprendizagem por meio da qual são permitidas a simulação e a atuação, em que estão envolvidas as ações de experimentar o mundo de um jeito novo, formar afiliações novas e preparar aprendizagens futuras; uma aprendizagem crítica, em que estão envolvidos o entender e o produzir. Saberes que apontam para a construção de novas sociabilidades e identidades (GEE, 2004 apud MOITA, p. 180, 2007).

Mas para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdos das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (GROS, 2003).

Reconhecer o potencial desses elementos tecnológicos para o processo de ensinar e aprender é viver um mundo contemporâneo com suas transformações, aceitando mudar para colaborar com a educação das novas gerações (MOITA, 2007).

### 3.6 OS JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Conforme já discutido, vivemos hoje em uma sociedade composta de Imigrantes e Nativos digitais que independente do apreço que tem às tecnologias, se vê impedido de viver sem nenhuma relação com elas. Se essa relação passou a ser imprescindível à sociedade a mesma necessidade se lança à escola e ao ensino nas mais diversas áreas e no caso da Biologia não é diferente, ao contrário, a necessidade é talvez ainda mais ampla, por estarmos falando de uma ciência por vezes tão abstrata, de forma que o uso da tecnologia e dos jogos digitais em sala de aula pode ser uma forma viável de favorecer a compreensão de eventos importantes que ocorrem nos mais diversos níveis biológicos.

Os jogos fazem parte da cultura humana, no campo educacional ele é alvo de estudo a bastante tempo, tendo importantes autores demonstrando a importância do lúdico e do jogo para a educação. Ao que se refere ao ensino de biologia, existem no

meio acadêmico, artigos, dissertações e teses que versam sobre o tema, mas a grande maioria cita ou faz uso de jogos didáticos, sem relação com o mundo midiático.

Apesar de não ser em grande número, podemos encontrar experiências interessantes que versam sobre uso dos jogos digitais no ensino de Biologia. Ferreira (2013) trás em seu trabalho algumas exemplos de jogos digitais que podem ser aplicados no ensino de biologia, entre eles temos:

O jogo “*Marine Life*” que de acordo com o autor é um jogo multiusuário que visa ensinar crianças sobre a vida marinha de forma colaborativa utilizando a técnica de raciocínio baseado em casos voltados, por exemplo, a diferenciação de animais vertebrados de invertebrados, através da navegação em um submarino.

E o jogo “*Remission*” que segundo Ferreira (2013) se trata de uma experiência americana desenvolvida pela bióloga Pam Omidyar cujo objetivo é elevar a autoestima de crianças cancerosas, devido ao entendimento das ações das medicações em seu organismo, no intuito de destruir células cancerosas.

Machado (2014) por sua vez apresenta uma experiência no campo da biologia com a aplicação do jogo “*Calango*”, o autor informa que neste jogo, o jogador vai viver a experiência de um lagarto nas Dunas do São Francisco, passando por todos os desafios que este ambiente semiárido provocará. O autor considera que este jogo pode viabilizar a compreensão de relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas, nicho ecológico, hábitat, cadeia alimentar e outros.

Fausto (2014, p. 32), apresenta em seu trabalho diversas atividades que ele denomina de gamificadas: “ou seja é uma atividade que incorpora recursos dos *games* como a apresentação de ícones e símbolos e principalmente a possibilidade de controlar um personagem (célula) dando um pouco mais de interação ao aluno com seu aprendizado”.

Entre as atividades assim denominadas pelo autor temos: “*CellCraft Biology Game*” que se trata de um modelo de célula virtual que proporciona uma navegação do aluno pelo mundo celular, mas ao longo do percurso vão surgindo novos elementos com respectivas janelas informativas contendo muitos dados sobre estes novos elementos, o participante vai incorporando muitas delas e sua célula vai evoluindo (FAUSTO, 2014).

O autor demonstra ainda o objetivo do jogo “*Cell Defense: The plasma membrane*” informando que neste simulador o jogador pode montar a estrutura de uma Membrana Plasmática adicionando os fosfolipídios, proteínas transportadoras e demais peças. Também podem trabalhar os processos de troca simulando a passagem das

substâncias através da membrana ou de proteínas. “É um *game* bem interessante porque permite trabalhar com o transporte ativo que é um dos processos de maior dificuldade de compreensão pelos alunos” (FAUSTO, 2014, p.35).

Podemos considerar ainda os trabalhos desenvolvidos por diversos autores, que abrangem as mais diversas áreas da biologia por meio de jogos educativos (digital ou não), temos: Martins; Cunha e Almeida (2015) que analisaram narrativas sobre ensino e aprendizagem por meio do jogo “Golfe” pelo campo das ciências biológicas. Santos; Alves-Oliveira (2015) que utilizaram o jogo “Na trilha dos nutrientes” para o ensino de nutrição nas turmas de ensino fundamental. Melo (2014) que utilizou o Role Playing Game (RPG) como estratégia para repensar a prática docente em ciências. Passos; Mozzer (2015) que a partir do jogo “Saga Científica” analisou as ideias dos alunos sobre a natureza da ciência.

Além destes, podemos encontrar discussões interessantes a cerca do jogo nas pesquisas desenvolvidas por Oliveira; Albrecht (2015) que discute a base inicial de desenvolvimento do jogo “Cell Membrane” para trabalhar conceitos microscópicos atrelados a seletividade da membrana plasmática. Fechando esse pequeno, mas rico e atualizado levantamento temos o trabalho de Rossae; Spielgel-Luz (2015) que avaliaram duas estratégias de ensino incorporadas na dinâmica do jogo investigativo “Fome de Q” avaliando as concepções dos estudantes sobre temas de nutrição.

Diante de tais exemplos podemos verificar que há possibilidade de se trabalhar diversos conteúdos programáticos por meio dos jogos digitais, essa interface pode ser vista como um meio viável de se estabelecer um reconhecimento do aluno de hoje (Nativo Digital) com a escola e o professor (que precisam sair da era analógica para a digital).

Essa possibilidade fica ainda mais firmada quando vemos os resultados alcançados por esses autores em suas pesquisas, vejamos alguns resultados ao que se refere à aplicação do jogo “*Calango*”:

Na entrevista gravada os alunos afirmaram que gostaram de participar da experiência e que ajudou a compreender melhor os assuntos de biologia, principalmente aos aspectos da biologia do animal e a estratégia de sobrevivência dos lagartos requer muita estratégia para fugir dos predadores e ao mesmo tempo em que tinham que buscar alimento, com recursos escassos que a caatinga oferece, bem como a temperatura do corpo que é regulada pela temperatura do ambiente, onde muitos alunos acabavam morrendo logo no início, onde depois

começaram a aprender como sobreviver neste ambiente na pele do calango (FERREIRA, 2013, p.11).

Todos concordam que é um ponto positivo o uso dos jogos eletrônicos na sala de aula, e que podem proporcionar conhecimentos pedagógicos, quando utilizados de maneira adequada (FERREIRA, 2013, p.11).

Esses mesmos estudantes indicam que os jogos eletrônicos podem colaborar em seus aprendizados. Eles afirmam que com os jogos educativos é possível aprender, pois o jogo propicia uma maneira divertida de se relacionar com os conteúdos (MACHADO, 2014, p.7).

Após os estudantes jogarem, foram questionados sobre o que eles acharam do jogo. Todos os estudantes responderam que acharam o jogo interessante, atraente e educativo. A estudante Tamiris afirma que ela achou o jogo Calangos “muito legal, porque mostra todos os obstáculos que temos que enfrentar para sobreviver e reproduzir. É um jogo muito divertido e educativo” (MACHADO, 2014, p.7).

Diante do exposto, podemos vislumbrar que o uso dos jogos digitais como interface mediadora de diversos conteúdos é uma nova configuração de se trabalhar de forma lúdica o conhecimento científico, em sala de aula e fora dela, atraindo assim o olhar e o desejo das crianças e dos jovens de hoje que se veem tão distantes desse ensino tradicional que insiste em permanecer em nossas escolas.

Podemos por meio deste capítulo nos situar a respeito dos fundamentos culturais do jogo na sociedade, bem como sua relação com a educação, percebemos o quanto o jogar é intrínseco ao ser humano, mas não apenas a ele, assim sendo, diante das formas que se desenvolveram os jogos, nos encontramos hoje diante de uma realidade onde os mesmos dominam a atenção das crianças e dos jovens, e atrelado ao desenvolvimento da tecnologia, se torna surreal que a educação e as metodologias de ensino, não percebiam o valor do jogo digital como interface educativa. Caminhando para o embasamento teórico usado na construção do jogo “DNA GAME” interface desta pesquisa, o capítulo seguinte aborda os fundamentos básicos da replicação, transcrição e tradução do material genético.

## 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo, mostraremos o caminho metodológico percorrido para realização da pesquisa, no qual perpassam desde as técnicas aplicadas para a coleta de informações até os métodos de análise. Ao mesmo tempo, discutiremos algumas informações acerca da elaboração do jogo (DNA GAME), considerando algumas das suas principais características e, por último, descreveremos como ocorreu a etapa de intervenção e aplicação do jogo DNA GAME no contexto da sala de aula.

### 4.1 ESTRUTURANDO A PESQUISA

Objetivando compreender o fenômeno a ser investigado de forma mais detalhada, faz-se necessário a adoção de uma perspectiva analítica. Sob a égide do arcabouço epistemológico, teórico, metodológico e instrumental que amparam esta pesquisa.

Severino (2007) afirma que cada modalidade de conhecimento pressupõe um tipo de relação entre sujeito e objeto e, dependentemente dessa relação, temos conclusões diferentes. Nesse sentido, está implicada no conhecimento científico uma afirmação prévia da parte que cabe a cada um desses polos. Por isso, o pesquisador, ao construir seu conhecimento, está aplicando esse pressuposto epistemológico e, por coerência, ele vai utilizar recursos metodológicos e técnicas pertinentes e compatíveis com o paradigma que catalisa esses pressupostos.

Esta pesquisa<sup>6</sup> foi desenvolvida no arcabouço epistemológico das Ciências Humanas, a qual diferentemente das ciências naturais, compreende o homem como objeto de conhecimento e sujeito da pesquisa.

Delimitando o campo metodológico, a pesquisa teve uma abordagem qualitativa<sup>7</sup> seguindo o viés da pesquisa pedagógica abordada por Lanksher e Knobel (2008). A pesquisa é qualitativa porque busca respostas para questões muito particulares, se

---

<sup>6</sup> Pesquisa - Segundo Asti Vera (1979 apud Marcone e Lakatos, 2011) o significado da palavra não é unívoco, mas para ele o ponto de partida da pesquisa encontra-se no problema que se deverá definir, examinar, avaliar, analisar criticamente, para depois ser tentada uma solução.

<sup>7</sup> A pesquisa qualitativa recobre, hoje, um campo transdisciplinar, envolvendo as ciências humanas e sociais, assumindo tradições ou multiparadigmas de análise, derivadas do positivismo, da fenomenologia, da hermenêutica, do marxismo, da teoria crítica do construtivismo, e adotando multimétodos de investigação para o estudo de um fenômeno situado no local em que ocorre, e, enfim, procurando tanto encontrar o sentido desse fenômeno quanto interpretar os significados que as pessoas dão a eles (CHIZZOTTI, 2011).

preocupando com as ciências sociais e um nível de realidade que não pode ser quantificado (MINAYO, 2008). Para Chizzotti (2011) o termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível. Sendo, portanto, um tipo de pesquisa que produz resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros métodos de quantificação (STRAUSS, 2008).

Por se tratar de uma pesquisa que envolve diretamente a sala de aula e o professor, achamos adequado utilizar a pesquisa pedagógica como umas das bases que nos ampara.

Desse modo, para Lankshear e Knobel (2008), o ponto crucial é que os propósitos ou os objetivos da pesquisa pedagógica devem fluir de questões, problemas ou preocupações autênticas (ou percebidos) pelos próprios professores. Esse provavelmente é um dos pontos principais que estabelece limites entre a pesquisa pedagógica e a acadêmica. Na pesquisa pedagógica, a maneira como as questões e preocupações são tratadas deve responder e atender às decisões e ideias do professor sobre o que é útil e relevante.

Não é simplesmente uma questão de “buscar algo que funcione”, mas de ter como propósito entender por que este algo funciona e como funciona, pensar sobre onde pode ou não funcionar, e por quê. Isso significa ter interesse em teoria, embora não no sentido acadêmico “intelectual” ou abstrato. Estamos falando em “teoria” no sentido de buscar, seriamente, padrões, relações, princípios e “regularidades” associados a situações, experiências e fenômenos que nos ajudem a entender e explicar por que algo pode funcionar e até que ponto pode ser aplicado além do nosso contexto imediato. (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.19).

Conforme o autor é importante que as pesquisas pedagógicas resultem e tenham interesse em teoria, não aquela teoria de cunho acadêmico e abstrato, mas aquela que nasce da práxis da sala de aula e que fornece conhecimento se algo funciona ou não quando do encontro com a realidade e, até que ponto, aquele conhecimento particularmente construído, pode ser aplicado em outros contextos.

Para operacionalizar e mediar à pesquisa, utilizamos como técnica de coleta de dados o questionário e a observação. Conforme Lakatos (2008), o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que



devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Nessa mesma perspectiva, Severino (2007) define questionário como:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos. As questões devem ser objetivas, evitando provocar dúvidas, ambiguidades e respostas lacônicas (SEVERINO, 2007, p. 125).

Além dos questionários, a observação, também foi um meio de operacionalizar a pesquisa. Segundo Severino (2007) a observação é um procedimento que permite o acesso aos fenômenos estudados. Essa etapa é muito importante, principalmente, quando a pesquisa segue uma abordagem qualitativa. Nesta fase, a pesquisadora objetiva observar o comportamento, a aceitação, o envolvimento com o jogo, enquanto objeto de estudo.

A observação é uma etapa fundamental, haja vista que possibilita ao pesquisador analisar as falas, os comportamentos, os sinais, os diálogos, e tantos outros aspectos que podem expressar o real sentimento dos participantes da pesquisa. Sobretudo considerando algumas categorias como: Sociabilidade; Interação; Reflexão; Estímulo; Pesquisa; Prazer; Liberdade; Construção do conhecimento; Aprendizagem; Autonomia e outros. Sendo assim, se faz necessário o olhar apurado do pesquisador e uma reflexão a luz da teoria.

#### 4.2 CAMPO DE PESQUISA, COLETA E ANÁLISE PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Selecionamos, para realização da pesquisa, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Félix Araújo, localizada na Rua Severino Pimentel, Bairro da Liberdade. Considerada sua localização, a escola passou a ser popularmente conhecida como: “Estadual da Liberdade”.



Figura 1 – Fachada da Escola “Estadual da Liberdade”

Fonte: Arquivo da Pesquisadora

O Estadual da Liberdade apresenta uma estrutura ampla de salas de aulas, sala dos professores, sala de direção, sala de orientação educacional, secretária e laboratório de informática e robótica. Atualmente conta com 108 funcionários (direção, professores, equipe pedagógica, psicóloga, equipe de limpeza, segurança e porteiros). Há aproximadamente 1400 alunos, matriculados nos turnos manhã, tarde e noite.

Após apresentação da proposta de pesquisa à direção da escola, no dia 09 de novembro de 2016 por meio da assinatura do termo de autorização institucional, oficializou-se a parceria para realização da intervenção, que é uma parte fundamental da pesquisa.

Diante da autorização, dialogamos sobre qual turma e período seriam mais adequados para proceder a investigação. Por indicação da professora de Biologia, a turma escolhida foi o 3º ano “C” do Ensino médio, turno da tarde. Além da professora de Biologia, contamos com total apoio da professora de português que, a partir de então, passou a ser chamada de professora colaboradora, sobretudo porque algumas de suas aulas foram gentilmente cedidas para efetivação da pesquisa.

A professora colaboradora combinou os dias para realização da intervenção. No primeiro momento de contato com a turma foi exposto os objetivos da pesquisa e foi realizado o convite a participar da mesma. Em um segundo momento foi levado até os alunos, os devidos termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE), bem como o termo de assentimento (TA), visto que a turma apresenta alunos com faixa etária de 16 a 21 anos, respeitando assim os aspectos éticos e legais da pesquisa com seres humanos.

A partir das devidas autorizações assinadas pelos participantes da pesquisa, bem como por seus responsáveis (nos casos necessários), iniciamos a coleta de dados que foi

dividida em três momentos: questionário pré-jogo (ver apêndice 01); questionário pós-jogo (ver apêndice 02) e observação.

Estes instrumentos permitiram a análise de dados de forma qualitativa, por indução analítica, estabelecendo relação entre as considerações levantadas pelos participantes da pesquisa e o referencial teórico que ampara esta pesquisa.

#### **4.2.1 Procedimentos de Pesquisa**

A pesquisa prosseguiu por meio da análise dos questionários que foram respondidos pelos participantes, bem como das observações feitas pela pesquisadora durante a realização de uma partida utilizando o jogo “DNA GAME”.

No decorrer do processo a pesquisadora reforçou com os estudantes o objetivo da investigação, ressaltando que, mesmo tendo assinado os TCLE e TA eles estavam livres e poderiam abandonar a pesquisa, caso não fosse mais de seu interesse participar. Após esse momento inicial, foi aplicado o primeiro questionário pré-jogo, que tinha como objetivo avaliar a percepção dos alunos a respeito das tecnologias digitais, dos jogos digitais e do ensino de Biologia.

Em um terceiro momento, houve um diálogo de forma leve e espontânea a respeito dos conteúdos abordados no jogo “DNA GAME”. Realizando assim uma breve revisão sobre o conteúdo base do jogo utilizado para pesquisa. Seguimos então para um quarto momento, no qual, os participantes da pesquisa estabeleceram contato com o jogo “DNA GAME” recurso primordial do estudo. Esse contato ocorreu em grupo, devido a contratempos técnicos esclarecidos posteriormente. Nesta etapa da pesquisa, os alunos participantes jogaram uma partida do “DNA GAME”, durante a partida, a pesquisadora, seguiu com a etapa de observação.

Após a partida, os alunos participantes responderam um segundo questionário que avaliava o jogo em questão, os jogos digitais de forma geral e o ensino de Biologia. Os resultados encontrados nessa última fase foram selecionados e analisados a luz dos referenciais teóricos, bem como dos métodos desenvolvidos e/ou reelaborados por Kirkpatrick (1994, apud Savi, 2010), User e eXperience (UX) e Savi (2010).

### 4.3 A CONCEPÇÃO DO JOGO NO PROCESSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Após buscar constantemente um jogo que fosse interessante para o desenvolvimento da pesquisa e, por vezes selecionar alguns bastante significativos. Chegamos à conclusão que os jogos encontrados não abrangiam de modo satisfatório. Foi a partir dessa reflexão que começamos a produzir o jogo “DNA GAME”. Ele foi concebido, inicialmente, no campo das ideias e, conseqüentemente, a partir desse momento reflexivo sobre qual área da Biologia seria mais viável utilizar como base para seu desenvolvimento, chegamos à definição da área (Genética) e a escolha do tema (Replicação, Transcrição e Tradução do material genético).

A escolha do tema se deve ao fato de os conteúdos apresentarem um aspecto abstrato e de difícil compreensão que podem levar a dificuldades de aprendizagem<sup>8</sup>. Neste contexto, é importante ressaltar que a produção do material genético está intimamente ligada à manutenção da vida dos seres humanos e dos seres vivos de forma geral, pois é a partir dele que nos mantemos vivos e podemos gerar novos descendentes. Após recorrer a referências na área escolhida GRIFFITHS (2010), BRUCE (2010) e outros. Os primeiros rascunhos foram dados na perspectiva de criar o corpo do jogo, pensando a partir do conteúdo escolhido, em especial dos aspectos estruturais das moléculas envolvidas, as etapas que fariam parte do jogo começaram a ser desenvolvidas, passando assim do campo das ideias, para a prática efetivamente.

Definido a temática, o jogo foi tomando forma seguindo uma sequência lógica do processo de produção do material genético. As etapas de uma partida são compostas de: rodadas de perguntas e respostas (quiz), construção da cadeia de DNA e RNA e produção da proteína a partir da leitura do código genético. Inicialmente, o jogo seria produzido com material escolar básico, cartolina, papelão e papéis de diversas cores, contudo, após um novo momento de reflexão e da visualização da proposta no Microsoft Power Point 2010, decidimos que o jogo seguiria a proposta digital, pois teria um dinamismo maior e levaria em conta aspectos tecnológicos tão presentes na vida dos jovens e por muitas vezes tão distantes do mundo escolar.

---

<sup>8</sup> De acordo com Dias (2008, p.68, apud Kempa, 1999) o estudo sobre dificuldade de aprendizagem das Ciências Naturais busca priorizar a natureza das ideias prévias ou sua baixa aquisição, para estabelecer conexões significativas com os conceitos que se deseja aprender; as relações entre a demanda ou complexidade de uma tarefa a ser aprendida; a capacidade do estudante de organizar e processar a informação; a competência linguística e a pouca coerência entre o estilo de aprendizagem do estudante e o estilo de ensino do professor. As dificuldades de aprendizagem não são objetivos diretos do nosso estudo, mas se faz necessário compreender que o nível de abstração dos conteúdos trabalhados na biologia podem promover sérias dificuldades de compreensão.

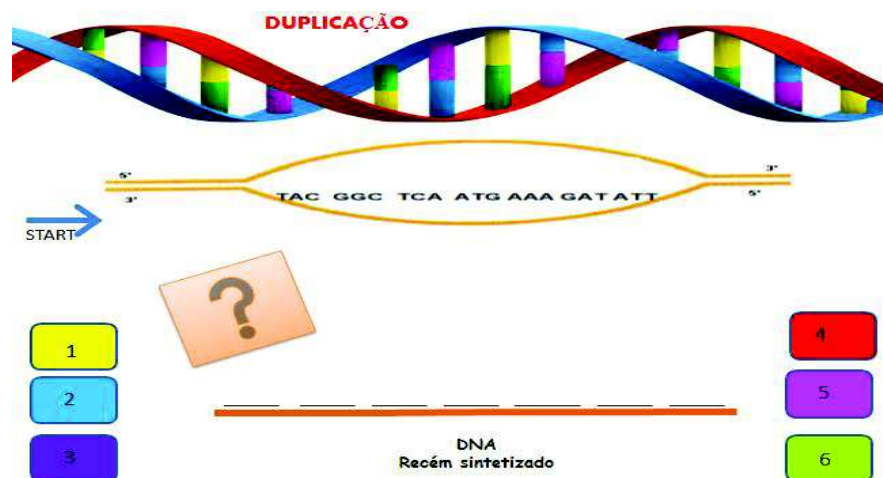


Figura 2 – Jogo “DNA GAME” proposta inicial

Fonte: Arquivo da pesquisadora



Figura 3 – Tela de Iniciação do Jogo “DNA GAME” versão final

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

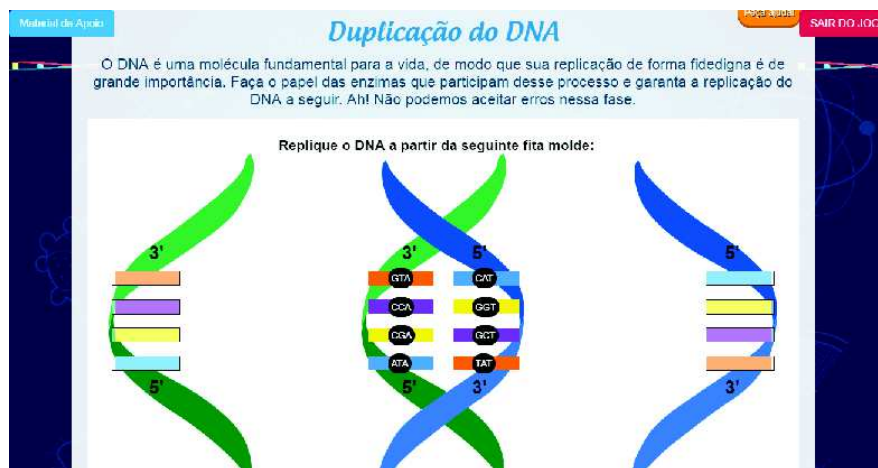


Figura 4 – Tela Fase de Duplicação do jogo “DNA GAME”

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Para que o jogo pudesse ser desenvolvido enquanto programa, contamos com o apoio dos desenvolvedores Francisco Klismark Barbosa e Jefferson Xenofonte Cardoso<sup>9</sup> e após sucessivos encontros e contatos, promoveu-se o cronograma para desenvolvimento do sistema interativo do jogo, que após meses de trabalho conjunto, teve sua programação concluída.

Após desenvolvimento do jogo “DNA GAME”, o utilizamos como base metodológica que corroborou com o objetivo do trabalho. As características do jogo, a exemplo, gênero do jogo, fluxo do jogo, meios de interface e interação e as condições de vitória podem ser averiguados no Game Design Document do DNA GAME (apêndice 03). No próximo capítulo, detalharemos os resultados e as discussões obtidas em cada etapa da pesquisa.

<sup>9</sup> Proprietários da empresa AllSimple – Sistemas Inteligentes, site: <http://www.allsimple.com.br>.

#### 4.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UTILIZAÇÃO DO JOGO DNA GAME

Neste tópico, discutiremos os aspectos estruturais das moléculas de DNA e RNA e os fenômenos relacionados aos eventos biológicos de replicação do DNA, transcrição do DNA, com foco especial para a produção do RNAm bem como do evento que culmina com a produção de proteínas por meio dos ribossomos, tradução. De forma sucinta, apresentamos o embasamento teórico que culminou com a produção do *DNA game*.

##### 4.4.1 DNA estrutura e replicação

A vida depende da capacidade das células em armazenar, recuperar e traduzir as instruções genéticas necessárias para produzir e manter o organismo vivo. Essa informação hereditária é passada de uma célula para a célula filha durante a divisão celular<sup>10</sup> e de geração em geração dos organismos por meio das células reprodutivas. Essas instruções são armazenadas dentro de cada célula viva em seus genes<sup>11</sup> (BRUCE et al 2011, p. 171).

Essa dependência está associada ao bom funcionamento do DNA (ácido desoxirribonucleico), visto que é nele que encontramos o gene. Esse bom funcionamento envolve diversos eventos celulares, e o mais importante deles no que se refere à manutenção da integridade do DNA é a replicação e o reparo<sup>12</sup>. Antes de abordarmos a natureza desses eventos, se faz necessário compreender com mais detalhes como é a estrutura da molécula de DNA.

Uma molécula de DNA é formada por duas fitas longas de nucleotídeos enroladas uma em torno da outra, constituindo uma dupla hélice. Há quatro tipos diferentes de nucleotídeos no DNA: cada um tem um açúcar desoxirribose, um grupo fosfato e uma base nitrogenada. Os açúcares e os fosfatos são idênticos em cada nucleotídeo, mas existem quatro bases diferentes: adenina (A), timina (T), guanina (G) e citosina (C) (GRIFFITHS, 2015, p. 3).

---

<sup>10</sup> Divisão Celular – Separação de uma célula em duas células-filhas. Em células eucarióticas, o processo consiste na divisão do núcleo, seguido pela divisão do citoplasma (BRUCE et al, 2011).

<sup>11</sup> Gene – Fator genético que ajuda a determinar uma característica; em geral definido ao nível molecular como uma sequência de DNA que é transcrita em uma molécula de RNA (PIERCE, 2004).

<sup>12</sup> Reparo de DNA – Termo coletivo para os processos enzimáticos que corrigem as alterações deletérias que afetam a continuidade ou sequência de uma molécula de DNA (BRUCE et al, 2011).

As ligações açúcar-fosfato estão no lado externo da hélice, e as bases são empilhadas no interior da molécula. Os dois filamentos polinucleotídicos ocorrem em sentidos opostos – eles têm polaridade inversa, o que significa que a ponta 5' de um filamento é oposta à ponta 3' do outro (PIERCE, 2004, p. 269).

Dessa forma, a partir das ligações estabelecidas, o DNA adquire a forma de dupla hélice, o que o torna semelhante a uma escada em espiral. Visto que por meio das ligações açúcar-fosfato<sup>13</sup> teríamos o corrimão da escada e as pontes de hidrogênio estabelecidas entre as bases nitrogenadas constituiriam os degraus (Figura 1).

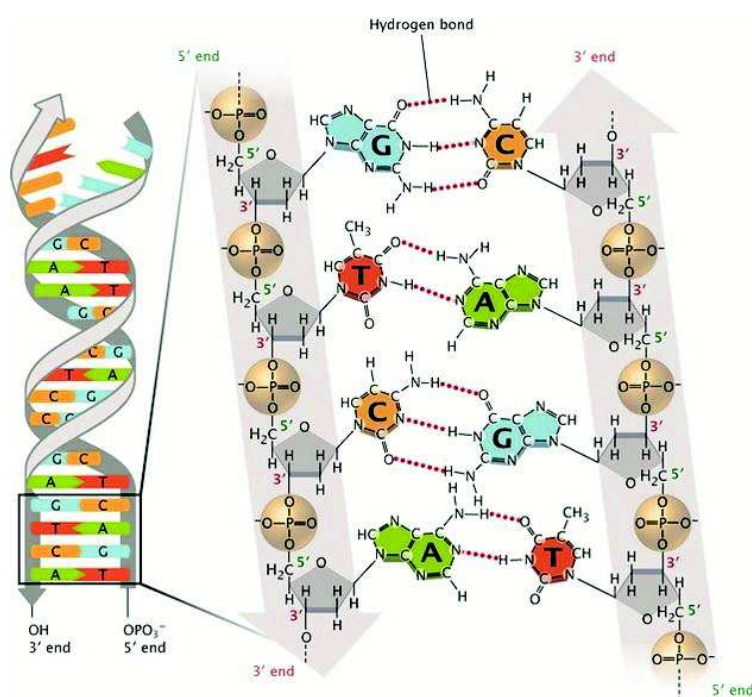


Figura 5. DNA – Dupla Hélice e Química da Síntese

Fonte: <http://www.yourgenotype.com.br/2013/09/estrutura-do-dna.html> data de acesso: 13/07/2016.

As bases não se pareiam ao acaso: A sempre parecia com T, e C sempre parecia com G. Em cada caso, uma base formada por dois anéis (uma purina) parecia com uma base de um único anel (uma pirimidina). Esses pares purina-pirimidina são denominados pares de bases (BRUCE et al, 2011, p. 177).

<sup>13</sup> Ligação açúcar-fosfato (fosfodiéster) – Ligação química covalente na qual dois átomos de carbono são ligados em ligação éster (pelos átomos de oxigênio) ao mesmo grupo fosfato; as ligações fosfodiéster ligam os nucleotídeos adjacentes no RNA ou DNA (BRUCE et al, 2011).



O DNA é, portanto, a informação biológica codificada em cadeias de nucleotídeos, esta cadeia antiparalela<sup>14</sup> permite o armazenamento da informação genética, bem como a passagem dela ao longo das gerações, graças a sua propriedade de replicação.

De acordo com Bruce et. al (2011) a replicação é um processo pelo qual uma cópia de uma molécula de DNA é feita.

A replicação produz duas duplas-hélices completas a partir da molécula de DNA, cada hélice nova de DNA possui a sequência de nucleotídeos idêntica (exceto pelos raros erros) à dupla-hélice de DNA original. Como cada fita de DNA original atua como um molde para uma nova fita, cada uma das hélices filhas de DNA é formada por uma fita original (existente) e outra completamente nova; esse modelo de replicação é chamado de semiconservativo (BRUCE, et al, 2011, p 199).

A síntese de DNA não ocorre espontaneamente, para que tal evento ocorra se faz necessária a participação de enzimas e proteínas que trabalhando de modo coordenado garantem o sucesso do evento.

Pierce (2004) trás em sua obra as principais enzimas e proteínas que atuam no processo de replicação. Seu nome e sua função foram resumidos no quadro abaixo:

Quadro 1. Enzimas envolvidas na replicação e suas funções

ENZIMA	FUNÇÃO
DNA polimerase	Enzima que sintetiza o DNA, pode adicionar nucleotídeos apenas a ponta 3' do filamento crescente. (5' – 3')
Helicase	Quebra a ponte de hidrogênio estabelecida entre os dois filamentos da hélice. Elas podem iniciar a deselicoidização da dupla hélice.
Proteína de Ligação Unifilamentar (SBB)	Ligam-se fortemente ao filamento isolado de DNA exposto.
	Proteína que controla a superelicoidização

<sup>14</sup> Antiparalelo – Descreve duas estruturas similares arranjadas em orientações opostas, como duas fitas de DNA de dupla hélice (BRUCE et al, 2011).

Topoisomerase (DNA girase)	do DNA, ela reduz a força torcional que se acumula na forquilha de replicação.
Primase	Sintetiza trechos curtos de nucleotídeos de RNA (primers) para que a replicação do DNA seja iniciada.
DNA ligase	Sela as ligações fosfodiéster sem a necessidade de adicionar um novo nucleotídeo.

Fonte: Pierce (2004).

Na presença das enzimas acima citadas o evento de replicação se torna possível a partir do momento em que a forquilha de replicação (Figura 2) é reconhecida.

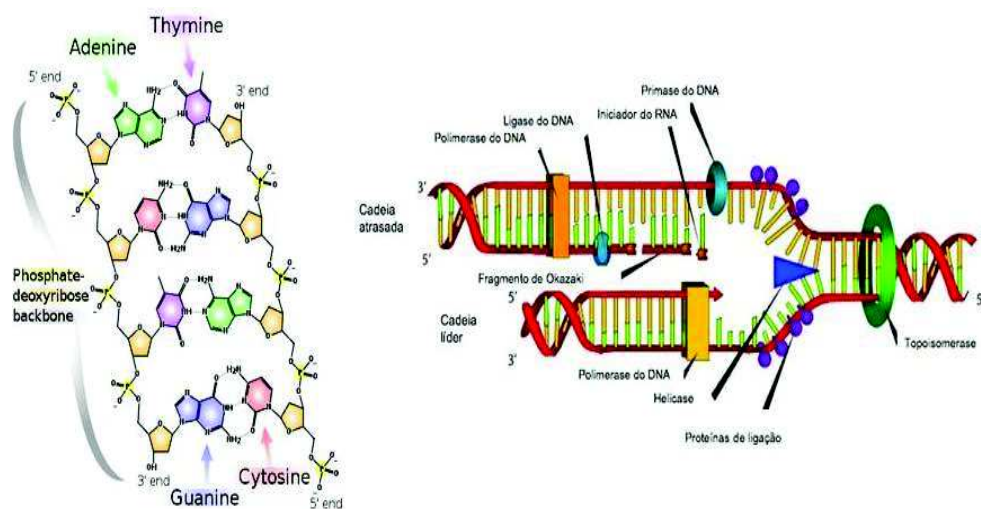


Figura 6. Sentido das fitas de DNA e Forquilha de Replicação.

Fonte: <http://scienceblogs.com.br/rnam/2012/03/o-sentido-da-vida/> data de acesso: 13/07/2016.

A replicação começa quando uma proteína iniciadora se liga a uma origem de replicação e desenrola um trecho curto de DNA, ao qual se une a DNA helicase. A DNA helicase desenrola o DNA na forquilha de replicação, as proteínas de ligação unifilamentar se unem a filamentos isolados de nucleotídeos para impedirem que eles se relicoidizem (PIERCE, 2004).

De acordo com Pierce (2004) a DNA girase (uma topoisomerase) remove a força de torção à frente da forquilha de replicação que é gerada pela deselicoidização. Durante a replicação, a primase sintetiza primers curtos de nucleotídeos de RNA, dando um grupo 3'OH ao qual a DNA polimerase pode adicionar nucleotídeos de DNA a ponta 3' de um filamento crescente (PIERCE, 2004, p. 337).

De forma sucinta, esse é processo de produção de uma nova fita de DNA durante a replicação, muitos detalhes podem ser ainda considerados, como o fato de por ser o DNA antiparalelo a síntese ocorrer de forma diferente nas duas fitas da dupla hélice, a formação do complexo multienzimático que se desloca sobre o DNA, a ação da telomerase<sup>15</sup> e outros, mas não entraremos nesses detalhes, visto que não é esse o propósito.

#### 4.4.2 Do DNA ao RNA

A transcrição é similar ao evento de replicação, a diferença fundamental está no tamanho do molde de DNA usado e na síntese de um RNA no lugar do DNA. Durante o processo replicativo todos os nucleotídeos no molde de DNA, são copiados, já durante a transcrição apenas pequenas partes do DNA, em geral um ou alguns genes, são transcritos em RNA.

O primeiro passo que uma célula dá para a leitura de um dos seus milhares de genes é a cópia da sequência nucleotídica desse gene sob a forma de RNA. Esse processo é denominado transcrição, pois a informação, apesar de copiada sob uma nova forma química, permanece escrita essencialmente sob a mesma linguagem – a linguagem dos nucleotídeos (BRUCE et al, 2011, p. 233).

O processo de transcrição é uma forma pela qual a célula garante a passagem da informação genética, evitando assim dispor o DNA há algum dano, visto que a leitura da informação ocorre a nível citoplasmático. Sendo assim a mensagem copiada via RNA garante que a informação seja passada adiante.

A transcrição (Figura 3) tipicamente ocorre em apenas um dos dois filamentos de nucleotídeos do DNA. O filamento de nucleotídeos usado para a transcrição é

---

<sup>15</sup> Telomerase – Enzima que alonga telômeros, as sequências repetitivas de nucleotídeos que são encontradas nas extremidades de cromossomos eucarióticos (BRUCE et al, 2011).

chamado de filamento molde. O outro filamento, chamado de não-molde, não é geralmente transcrito (PIERCE, 2004, p. 347).

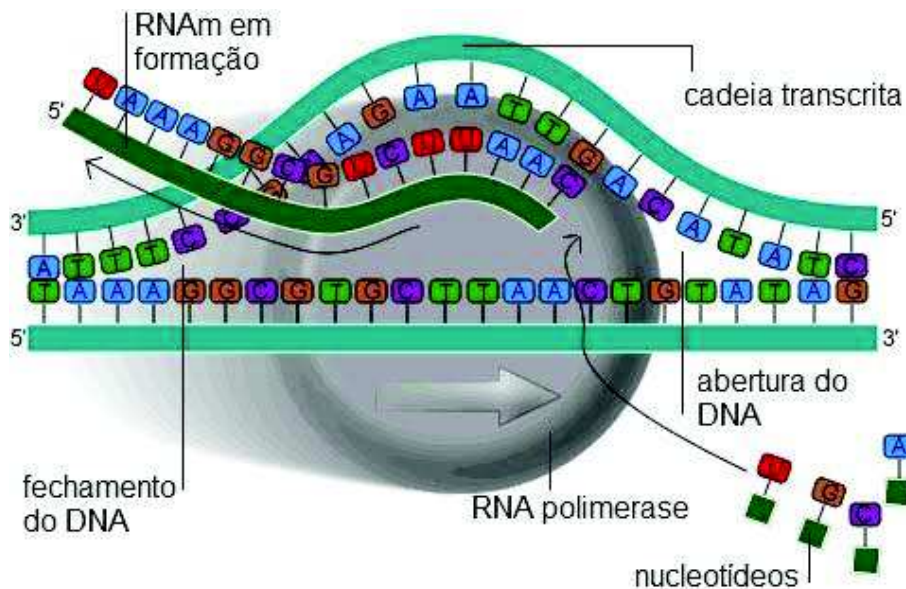


Figura 7. Ilustração do Evento de Transcrição

Fonte: <http://aprendendogenetica.blogspot.com.br/2012/03/genetica-molecular-aula-03.html> data de acesso: 13/07/2016.

De Roberts (2010) afirma que a síntese de moléculas de RNA a partir de moléculas de DNA que servem como molde, ocorre pela união dos nucleotídeos A, U, C e G, que se alinham seguindo a ordem marcada pelos nucleotídeos complementares no DNA. Essa complementariedade determina que as bases A, U, C e G do RNA se pareiem, respectivamente, com as bases T, A, G e C do DNA (De Roberts, 2010, p. 217).

A similaridade entre DNA e RNA seja talvez, a chave do sucesso de um evento tão importante, como podemos perceber, conforme citação acima, as bases que compõem o DNA e o RNA são basicamente as mesmas, exceto pelo fato de que no RNA existe a uracila no lugar da timina. A presença do açúcar (ribose) e do fosfato também favorece tal semelhança.

Apesar de apresentarem composição química bastante semelhante, a estrutura geral do DNA e do RNA difere drasticamente. Enquanto o DNA sempre ocorre nas células sob forma de uma hélice de fita dupla, o RNA se apresenta como fita simples (BRUCE et al, 2011, p. 233).

Essa diferença estrutural permite ao RNA formar grampos, o que favorece a aquisição de diferentes formas, permitindo ao RNA exercer diferentes funções na célula. Nesse sentido cabe aqui esclarecer que apesar do foco principal ser o RNAm que traz a informação genética do DNA, existem outros tipos de RNAs com diferentes funções celulares, vejamos a seguir um quadro contemplativo, proposto por Bruce (2011) dos tipos de RNAs produzidos na célula e suas funções:

Quadro 2. Tipos de RNAs produzidos nas células

Tipos de RNA	Funções
RNA m	Codificam proteínas.
RNAr	Formam a região central do ribossomo e catalisam a síntese proteica.
RNAmi	Regulam a expressão de genes.
RNAt	Usados como adaptadores entre o RNAm e os aminoácidos durante a síntese proteica.
Outros pequenos RNAs	Usados no splicing do RNAm, na manutenção de telômeros e em diversos outros processos celulares.

Fonte: Bruce et al, 2011.

Todos os RNAs acima citados são sintetizados a partir de um processo de transcrição. Sendo assim o RNAm tem a mesma base transcricional, mas uma função mais determinada que envolve a ação de fatores de transcrição para sua produção.

A síntese de um determinado RNAm ocorre quando o gene respectivo, melhor dizendo, suas sequencias reguladoras e o promotor são ativados por proteínas especiais chamadas fatores de transcrição, os quais se classificam em específicos<sup>16</sup> e basais<sup>17</sup> (De Roberts, 2010, p. 219).

<sup>16</sup> Fatores de Transcrição específicos – interagem com o regulador do gene e, segundo o façam com sequências amplificadoras ou inibidoras do regulador, dividem-se em ativadores e repressores (De Roberts, 2010).

<sup>17</sup> Fatores de Transcrição basais – são necessários para o promotor, pois se unem à sequencia TATA para começar a síntese do RNAm.

A unidade de transcrição geral composta por uma região produtora de RNAm mais seus elementos regulatórios flanqueadores é a unidade que chamamos de gene. É nesse sentido que o gene é a unidade funcional básica do genoma: um gene é, de fato, uma unidade de transcrição (GRIFFITHI, 2015, p. 9).

Sendo assim, para que a produção de RNAm se efetive, e a informação seja copiada e futuramente traduzida, se faz necessário que essa unidade de transcrição (promotor, região codificante e finalizador) estejam ativos, livres para serem transcritos ou para regular a transcrição, além deles se faz necessário também, assim como no DNA, a participação de enzimas que se envolvem de forma específica nesse processo, em especial temos as RNA polimerases.

Segundo Bruce (2011) a RNA polimerase é uma enzima que catalisa a adição de subunidades a um polímero. Sendo então a adição de nucleotídeos ao RNA que esta sendo sintetizado. Abaixo temos quadro informativo, que aborda os tipos de RNAs polimerase eucarióticas e suas funções:

Quadro 3. RNAs polimerases eucarióticas

Tipo de polimerase	Genes transcritos
RNA polimerase I	A maioria dos genes de RNAr.
RNA polimerase II	Genes codificadores de proteínas, genes de mi RNAs e genes para alguns pequenos RNAs (spliceossomo)
RNA polimerase III	Genes de RNAt; Genes de RNAr 5S Genes de diversos outros pequenos RNAs

Fonte: Bruce et al, 2011.

Podemos concluir assim, que na presença de enzimas específicas e com as regiões reguladoras ativadas, a síntese do RNAm se efetiva e podemos contemplar a efetivação do processo transcricional, que garante a copia da informação genética.

Após a transcrição outros eventos ocorrem como splicing<sup>18</sup>, formação do Cap 5' e a da cauda Poli A, tais eventos são importantes e garantem que o se forme o RNAm

<sup>18</sup> Splicing de RNA – Processo em que sequências de íntrons são retiradas das moléculas de RNA no núcleo durante a formação do RNAm (BRUCE, 2011).

maduro, aquele que está de fato pronto para ser traduzido, apesar de importantes, tais eventos não serão aqui contemplados.

#### 4.4.3 Do RNA a PROTEÍNA

No final da década de 1950, os biólogos haviam demonstrado que a informação codificada no DNA era inicialmente copiada em RNA e a seguir em proteína. O debate estava centrado no “problema da codificação”: como uma informação sob a forma de uma sequência linear de nucleotídeos no RNA era traduzida para a forma de uma sequência linear de um conjunto de subunidades tão distintas – os aminoácidos das proteínas? (BRUCE, 2011, p. 246).

Essa pergunta ecoou para os cientistas da época como um enigma a ser desvendado, o que estaria por trás dessa transformação? Após anos de dedicação, chegamos ao código genético e ao reconhecimento da maquinaria envolvida no processo tradução.

Em suma De Roberts (2010) esclarece como e onde ocorre a síntese proteica:

A síntese proteica ocorre no ribossoma, montado no citosol a partir de duas subunidades ribonucleoprotéicas provenientes do nucléolo. No ribossoma, o RNAm se traduz em uma proteína, para o que é necessária também a intervenção dos RNAt. O trabalho do RNAt é extrair os aminoácidos do citosol e conduzi-los ao ribossoma na ordem marcada pelos nucleotídeos do RNAm que são os modelos do sistema (De Roberts, 2010, p. 247).

Como esclarecido acima, o ribossomo, presente no citoplasma das células eucarióticas e procarióticas é responsável pela leitura do RNAm e produção da proteína. Segundo De Roberts (2010) cada ribossomo é composto por duas subunidades, uma maior e outra menor, que são identificadas pelas siglas 40S e 60S, a primeira tarefa do ribossomo é localizar o códon<sup>19</sup> AUG de iniciação e acomodá-lo corretamente, para o enquadramento dessa trinca e das trincas seguintes.

---

<sup>19</sup> Códon – Sequência de três nucleotídeos em uma molécula de DNA ou RNA mensageiro que apresenta a instrução para a incorporação de uma aminoácido específico em uma cadeia polipeptídica (BRUCE, 2011).

De Roberts (2010) fala em primeira tarefa, porque o processo de tradução (Figura 4) é dividido em três fases distintas, as fases de iniciação, alongamento e terminação.

Pierce (2004) considera que no início da tradução, a subunidade menor do ribossomo liga-se ao RNAm, e o RNAt iniciador liga-se ao códon de iniciação. Esse processo requer vários fatores de iniciação e GTP<sup>20</sup>. Finalizando essa etapa a subunidade maior do ribossomo liga-se ao complexo de iniciação.

Dando sequência ao evento de tradução, Pierce (2004) afirma que o alongamento consiste em três etapas: (1) um RNAt carregado entra no sítio A, (2) é criada uma ligação peptídica entre os aminoácidos nos sítios A e P e (3) o ribossomo se transloca para o códon seguinte. O alongamento requer vários fatores de alongamento e GTP.

O término ocorre quando o ribossomo atinge o códon de término. Os fatores de liberação ligam-se ao códon de término, causando a liberação do polipeptídeo do último RNAt, o RNAt do ribossomo e o RNAm do ribossomo (PIERCE, 2004, p. 409).

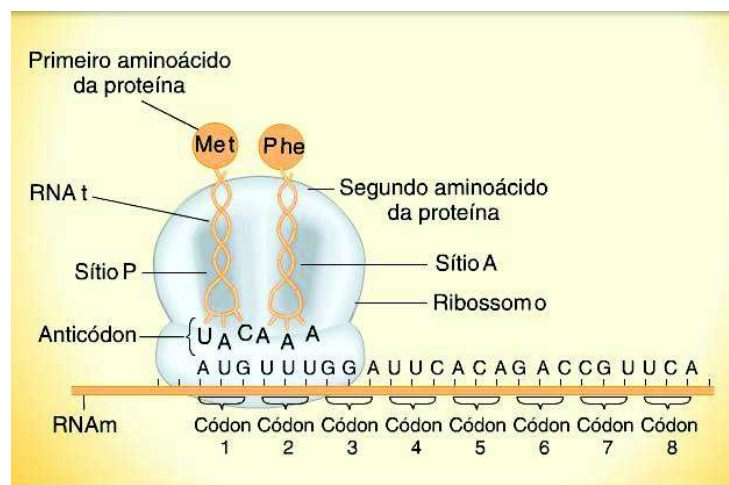


Figura 8. Ilustração do evento traducional

Fonte: [http://desconversa.com.br/wp-content/uploads/2015/05/sintese\\_proteica.jpg](http://desconversa.com.br/wp-content/uploads/2015/05/sintese_proteica.jpg) data de acesso: 13/07/2016.

Todo esse evento citado acima, só é possível ser descrito nos dias atuais, pelo fato dos cientistas terem decodificado o código genético. É ele que dita como uma

<sup>20</sup> GTP – Principal nucleotídeo trifosfatado usado na síntese de RNA e em algumas reações de transferência de energia. Tem um papel especial na montagem dos microtúbulos, na síntese de proteína e na sinalização celular (BRUCE, 2011).



sequência de nucleotídeos de um gene será traduzida em uma sequência de aminoácidos, produzindo assim uma proteína. O código genético é usado praticamente por todos os organismos da atualidade, sua leitura ocorre a partir de trincas de nucleotídeos.

A sequência de nucleotídeos na molécula de RNAm é lida, consecutivamente em grupos de três. Visto que o RNA é um polímero linear constituído de quatro diferentes nucleotídeos, existem  $4 \times 4 \times 4 = 64$  combinações possíveis de três nucleotídeos: AAA, AUA, AUG, e assim por diante. No entanto, apenas 20 aminoácidos são geralmente encontrados em proteínas (BRUCE, 2011).

A explicação de termos 64 combinações de trincas possíveis e apenas 20 aminoácidos nos levou a mais uma característica do código genético: ele é redundante. De modo que teremos trincas diferentes codificando o mesmo aminoácido. Vejamos a tabela do código genético na figura 5.

	U	C	A	G	
U	Fen	Ser	Tir	Cis	U
	Fen	Ser	Tir	Cis	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Glu	Arg	A
	Leu	Pro	Glu	Arg	G
A	Ile	Tre	Asn	Ser	U
	Ile	Tre	Asn	Ser	C
	Ile	Tre	Lis	Arg	A
	Met	Tre	Lis	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gli	U
	Val	Ala	Asp	Gli	C
	Val	Ala	Glu	Gli	A
	Val	Ala	Glu	Gli	G

Figura 9. Código Genético

Disponível em: [http://www.netxplica.com/figuras\\_netxplica/exanac/codigo.genetico.p.png](http://www.netxplica.com/figuras_netxplica/exanac/codigo.genetico.p.png) data de acesso: 13/07/2016.

Nela podemos contemplar os aminoácidos e suas respectivas trincas, bem como as trincas de terminação: AUA, AUG e UGA, também chamadas de stop códons.

Assim sendo, depois de esclarecidos os passos necessários para ocorrência da tradução da molécula de RNAm em proteína, devemos considerar, que estas proteínas, após serem produzidas, passam por modificações específicas, as chamadas

modificações pós – traducionais para que possam se tornar funcionais. Detalhes desse evento não serão tratados por suas especificidades para cada proteína.

Após explanação do conteúdo base para o desenvolvimento do jogo “DNA GAME”, seguiremos para o próximo capítulo, que nos traz o percurso metodológico que baliza esta pesquisa, com base no jogo desenvolvido.

## 5 IMPLICAÇÕES E INFERÊNCIAS RUMO À LINHA DE CHEGADA

A análise qualitativa permeou cada etapa da pesquisa que, de acordo com Chizzotti (2011), implica uma partilha densa com fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível.

Para uma melhor compreensão dos significados encontrados pela pesquisadora, abordaremos os resultados e as discussões em três fases.

Após a construção dos dados da primeira fase, por meio do questionário (ver apêndice 01) pré-jogo aplicado com quinze alunos da turma de 3º ano “C” tarde do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Félix Araújo, analisamos as percepções que os alunos apresentaram sobre tecnologias digitais, jogos digitais e Ensino de Biologia.

Na segunda etapa, a análise aconteceu a partir das informações fornecidas por dez alunos ao responderem um questionário (ver apêndice 02) pós-jogo aplicado com eles após terem jogado uma partida do “DNA GAME”. A redução do número de alunos em relação à primeira etapa de questionários se deve ao fato de dois desses alunos terem participado de apenas um trecho da partida e terem se retirado antes da coleta de dados e três deles faltaram ou desistiram de participar no dia. Cópias dos questionários respondidos pelos alunos constam em anexo, para eximir qualquer dúvida.

A análise final é feita com base nas observações realizadas pela pesquisadora, a respeito do momento de interação dos alunos durante a partida, por eles jogada, do “DNA GAME”.

O objetivo neste momento é analisar e interpretar as informações coletadas por meio dos questionários e das observações registradas no percurso da pesquisa que teve como suporte as tecnologias digitais e os jogos digitais representados pelo jogo “DNA GAME” proposto para o ensino de Biologia.

Para tanto, este processo se constitui por inferência analítica das fases citadas. Dessa forma, transformamos as informações obtidas em dados com o intuito de revelar os objetivos e as alegações da presente pesquisa, relacionando-os com o referencial teórico que a ampara.

## 5.1 COMPREENSÕES DE ALUNOS ANTES DE CONHECER O JOGO

Quando questionados a respeito de sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais disponíveis hoje na sociedade, os alunos (faixa etária entre 16 e 21 anos) fizeram as seguintes considerações:

*“O meu envolvimento com a tecnologia acontece diariamente, sem ela não vivemos”.*

*“Eu estou muito envolvido nas tecnologias presentes na sociedade”.*

*“Relação diária, já que faço uso delas diariamente”.*

*“O único envolvimento com as tecnologias digitais são os aplicativos de estudo e as redes sociais”.*

A escrita e a faixa etária dos estudantes vêm confirmar o perfil da nova geração que encontramos em sala de aula, os chamados nativos digitais. Esta geração caracteriza-se por ter passado grande parte de seu tempo interagindo com aparelhos de televisão, computadores, telefones celulares, câmeras de fotografia e de vídeo digitais, smartphones, tablets, assim como, sites, blogs, redes sociais, e outros recursos emergidos deste contexto (PRENSKY, 2001).

Ao analisar os termos citados pelos alunos, ainda nesse questionamento, como: *“enorme”, “constantemente”, “diariamente” e “boa”*; percebemos que essa compreensão se coaduna com o pensamento de Veen e Vrakking (2009), pois, ao propor o termo *Homo zappiens*, análogo a Nativos Digitais os autores afirmam, e a presente pesquisa confirma que esta geração é um expoente das mudanças sociais relacionadas à globalização, à individualização e ao uso cada vez maior da tecnologia em nossa vida. Haja vista que estão, sempre que possível, conectados ao mundo digital.

Outro aspecto relevante da pesquisa questionou os jovens a respeito do uso de jogos digitais em seu tempo livre. Apesar de termos obtidos algumas respostas negativas, a maioria dos alunos respondeu *“sim”*. Reafirmando, portanto, a inegável relação da juventude que frequenta as escolas com as tecnologias digitais.

Uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois geralmente o primeiro contato com equipamentos eletrônicos acontece por meio de um vídeo game (GROS, 2003).

Além das tecnologias, a resposta dos alunos também permitiu reafirmar a relação entre jogo e a humanidade *“O homem não joga senão quando na plena acepção da palavra ele é homem, e não é totalmente homem senão quando joga”* (DUFLO, 1999,

p.77). Verificamos, em consonância com nosso aporte teórico, que a tendência ao jogo aparece tanto na história da humanidade como na do indivíduo, ao nos depararmos com alunos interessados individualmente no jogo e que em conjunto refletem o comportamento de uma geração digital.

Quando questionados sobre o que achavam das escolas fazerem uso de jogos digitais para uma melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados, os participantes da pesquisa fizeram as seguintes considerações:

*“Uma boa ideia, pois os jovens hoje são bem ligados às novas tecnologias, teria um bom resultado”.*

*“Acho que será de grande utilidade, atrairá com certeza os alunos para o conteúdo e facilitará o aprendizado”.*

*“Excelente, tornará o aprendizado mais fácil”.*

*“É uma ótima ideia para o desenvolvimento do assunto”.*

*“Seria uma forma mais atraente para aprender e desenvolver conhecimentos”*

*“É uma ótima iniciativa, pois pode melhorar o aprendizado e desenvolvimento do aluno”.*

*“Um incentivo a mais, fazendo com que melhore a compreensão dos alunos e interesse sobre...”.*

*“Muito porque as aulas seriam mais atrativas”.*

Os alunos expressaram de alguma forma interesse, curiosidade e expectativas sobre a possibilidade de uso de jogos digitais como interface para trabalhar conteúdos programáticos. Nesse sentido, podemos ponderar que as considerações de Macedo (2005) e Kishimoto (1997) seguem atuais, no que se refere à importância e, principalmente, à necessidade que os jovens apresentam de se verem diante de uma forma alternativa de aprendizado.

Praticar jogos – e, principalmente, refletir sobre suas implicações – pode ajudar a recuperar o “espírito do aprender” que está escondido nos conteúdos escolares (MACEDO, 2005, p. 107). O espírito do jogo pode ser traduzido em dar mais sentido às tarefas e aos conteúdos, aprender com mais prazer, encontrar modos lúdicos de construir conhecimentos, saber observar melhor uma situação, aprender a olhar o que é produzido, corrigir erros, antecipar ações e coordenar informações (MACEDO, 2005).

Kishimoto (1997) ressalta a importância da utilização do jogo ao considerar que ele potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico.

No âmbito da disciplina Biologia, averiguamos a compreensão dos alunos a respeito da mesma, bem como as áreas da componente que mais os atrai e com as quais menos se identificam.

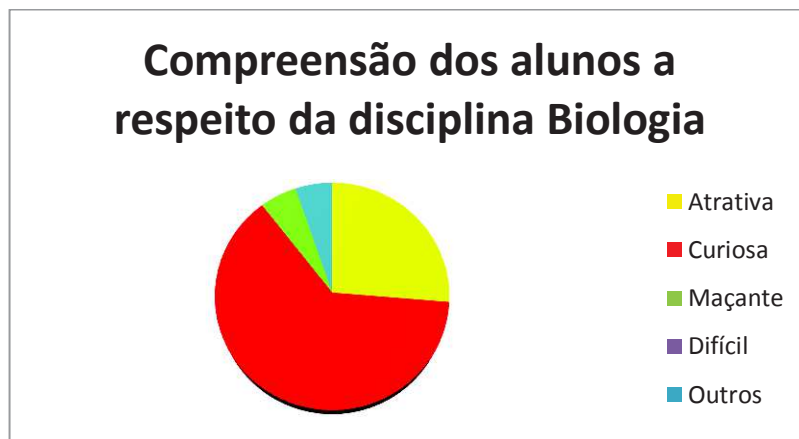


Figura 10. Compreensão dos alunos a respeito da componente Biologia.

Fonte: Dados coletados pela autora.

No que se refere à compreensão dos alunos a respeito da disciplina área de estudo, verificamos que a maioria dos alunos a considera curiosa e atrativa, o que favorece o interesse e a participação do aluno em aulas e atividades que sejam campo de estudo da Biologia. O interesse do aluno é de suma importância e vai refletir na conforme Krasilchik (2000), na capacidade de assimilar, refletir, criticar e aprofundar seus conhecimentos em relação aos processos biológicos e a entender a importância dos mesmos na construção de tecnologia que irão gerar produtos que beneficiarão ou não a sociedade.

Ao que se refere aos dados coletados e expostos na figura 10, podemos verificar ainda uma pequena amostra que a considerou maçante, fato que pode ser reflexo da diferença de gerações (Nativos X Imigrantes digitais) na forma de ensinar/aprender, fato que pode ser contornado por meio de práticas motivadoras.

Quando questionados a respeito das grandes áreas de estudo da Biologia que causam ou não atração, a impressão dos alunos a respeito das grandes áreas da biologia pode ser vislumbrada na figura abaixo.

### Grandes áreas da Biologia e grau de atração ou repulsa

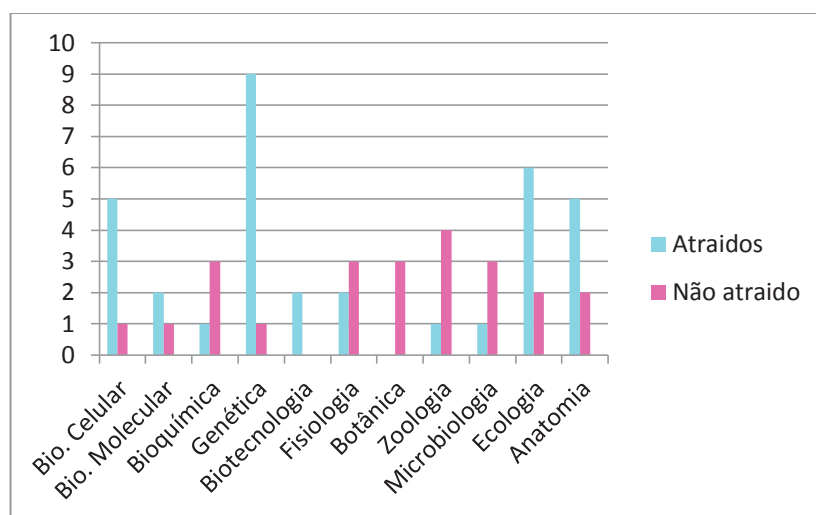


Figura 11. Grandes áreas da Biologia e grau de atração ou repulsa.

Fonte: Dados coletados pela autora.

São muitas as áreas de estudo da Biologia, de forma que o grau de atratividade ou repulsa variam muito conforme o interesse particular de cada aluno, mas ainda assim, podemos a partir do gráfico acima inferir que a área da genética gera um fascínio e um grande interesse por parte dos alunos em compreendê-la. Mesmo sendo uma área vista por muitos, Moura; Deus; Gonçalves e Peron (2013) como de difícil compreensão, o fato desses alunos se sentirem atraídos pela temática gera uma facilidade em abordá-la em sala de aula.

No campo da Biologia e sua relação com jogos digitais, perguntamos se eles achavam que poderiam se interessar por certos conteúdos de Biologia caso seu professor fizesse uso de jogos digitais em sala de aula. Todos eles consideraram que sim, vejamos algumas de suas justificativas:

*“Sim, iríamos ver o conteúdo de outra forma”.*

*“Sim, porque você estaria com uma visão mais ampla do conteúdo”.*

*“Sim, a aula ficaria mais legal e compreensiva”.*

*“Acho que podemos desenvolver melhor o assunto com alguns jogos”.*

*“Acho que sim, aulas dinâmicas facilitam o entendimento do conteúdo”.*

*“Sim, quando se há criatividade, se há interesse”.*

Diante de tais falas podemos reafirmar o potencial educativo dos jogos, enquanto atividade pedagógica, a fala de Kishimoto (1997) vem amparar os dados coletados, ao dizer que “O uso do brinquedo/jogo educativo com fins pedagógicos remete-nos para a relevância desse instrumento para situações de ensino e aprendizagem” (KISHIMOTO, 1997, p.36). Corroborando com Kishimoto (1997), Moita (2007) afirma que o jogo, enquanto atividade lúdica é educativa, pois além do interesse, oferece condições de observação, associação, escolha, julgamento, emissão de impressões, classificação, estabelecimento de relações, autonomia.

No questionário de percepção pré-jogo, os alunos foram indagados ainda a seguinte questão: “Ao longo desses três anos de ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?” E a resposta, obtida por unanimidade, foi “Não”.

Diante de tal fato, podemos supor que a referida ausência esteja ligada ao fato de os professores responsáveis pela disciplina, fazerem parte da chamada geração de Imigrantes Digitais e, naturalmente, a pouca familiaridade com as tecnologias tenha impedido o uso de tal interface no contexto do ensino de Biologia. Além disso, também é importante ressaltar que as escolas, por vezes, não oferecem as condições mínimas para que os docentes possam desenvolver tais práticas.

Prensky (2001) considera que os responsáveis por essa mediação fazem parte de outra geração. Os ‘Imigrantes Digitais’, ou seja, os nascidos até 1983, uma geração cujos indivíduos são dotados de elementos formativos que não sofreram forte influência dos recursos tecnológicos, no entanto em alguma época de suas vidas se fascinaram com o advento tecnológico adotando muitos recursos da nova tecnologia em seu cotidiano, mas não em suas rotinas de sala de aula.

Por outro lado, a ausência dessa prática pode refletir outro aspecto, isto é, a possibilidade de a escola está desconectada da realidade vivida pelo nativo digital. Neste sentido, não é difícil constatar as crescentes habilidades demonstradas no cotidiano dos nativos digitais e o seu reconhecido distanciamento do ambiente escolar atual, justamente pelo fato daquele ambiente não entrar em consonância com a sua realidade cada dia mais virtual e tecnológica.

As considerações feitas pelos alunos não são novidades, mas apenas reafirmam o que já vinha sendo discutido no aporte teórico que dá suporte a esta pesquisa. O último questionamento sugere, portanto, a presença de Imigrantes Digitais lecionando para esses jovens nos últimos três anos, nesse caso, se faz necessário uma melhor e mais



ampla investigação, para que se possa efetivar essa afirmação, visto que não foi realizado nenhum levantamento a respeito de quantos foram e como eram os professores que lecionaram para esta turma nos últimos anos.

Seguiremos agora avaliando a compreensão dos alunos a partir do questionário realizado após a partida do “DNA GAME”.

## 5.2 AVALIAÇÃO DO JOGO A PARTIR DA COMPREENSÃO DE ALUNOS DEPOIS DE CONHECEREM O JOGO

Os resultados discutidos a seguir são fruto de questionário respondido por dez alunos do 3º ano “C” turno da tarde, da E.E.E.F.M. Félix Araújo após participarem de uma partida do “DNA GAME”. A avaliação do questionário segue o modelo de avaliação de treinamento proposto por Kirkpatrick (1994) apud Savi (2010) levando em consideração apenas o primeiro nível do modelo proposto por ele: o nível de Reação. Neste nível, conforme propõe Savi (2010), se avalia qual foi a percepção do participante a respeito da experiência de aprendizagem. Foi utilizado ainda o modelo User e eXperience (UX) que contempla a interação do indivíduo com o produto por inteiro, considerando também pensamentos, sentimentos, prazer e demais percepções que resultam da interação (TULLIS; ALBERT, 2008, apud SAVI, 2010). Fazendo um paralelo com nossa realidade, averiguamos a satisfação e insatisfação dos alunos após utilizarem o jogo “DNA GAME” com interface de aprendizagem.

A primeira indagação feita com os alunos queria saber qual a percepção deles sobre o jogo e as respostas foram as seguintes:

*“Tive uma ótima percepção do jogo, muito mais fácil e prático o aprendizado”.*

*“É um jogo que estimula o jovem a ter mais interesse pelo assunto”.*

*“Minha percepção em relação ao jogo foi positiva, creio que deveria ser introduzido na didática”.*

*“Eu gostei muito, com a prática do jogo foi possível fixar melhor o conteúdo que muitas vezes uma atividade simples não ajuda”.*

*“Percepção legal, atraente, educativa e muito segura. Percepção maravilhosa”.*

*“Boa, joguinho bom!”.*

*“Achei muito divertido”.*

Podemos, a partir das frases elaboradas pelos alunos, considerar o que Macedo (2005) afirma: a criança (e também os jovens) desenvolvem brincadeiras e aprendem com jogos. Podemos ainda refletir sobre o que Huizinga (2010) aponta em sua obra ao discutir a tendência do jogo a ordem e a perfeição ao afirmar que “ele cria ordem e é ordem. Introduce na confusão da vida e na imperfeição do mundo uma perfeição temporária”, essa imperfeição e confusão é compreendida pela pesquisadora como a visão do aluno a certos conteúdos e metodologias que para eles não fazem sentido, mas que se tornam “perfeitas” diante da afinidade deles com o jogo enquanto interface de ensino, fazendo surgir ainda um valor estético ao jogo.

Dentro do modelo proposto por Kirkpatrick (1994) apud Savi (2010) e considerando o nível de reação que observa a percepção do participante diante da experiência de aprendizagem, podemos considerar um bom nível de satisfação, visto que todos os alunos consideraram o jogo bom, ou afirmaram ter uma boa percepção dele, o que se evidencia em algumas justificativas que enfatizam o potencial educativo e didático do jogo.

No modelo avaliativo UX, um dos pontos aferidos dos jogos é a diversão, que procura observar o sentimento de entretenimento, prazer, relaxamento, distração e contentamento dos jogadores. Esses requisitos também podem ser identificados nos comentários realizados pelos alunos a respeito da percepção do jogo “DNA GAME”.

Esse conceito (diversão) pode ser ainda evidenciado ao verificarmos que a maioria dos alunos ao definir sua sensação no momento (final do jogo), afirmou que *“jogaria esse jogo novamente”* e que *“gostaria de utilizar este jogo por mais tempo”*. De modo que, o ato de jogar for algo especial para o aluno, havendo uma experiência positiva, acompanhada do desejo de voltar a participar do jogo e de recomendá-lo para colegas (TAKATALO, HÄKKINEN e KAISTINEN, 2010 apud SAVI, 2010).

No modelo avaliativo UX, outro conceito considerado é o do controle, que está interessado em observar a sensação de independência e de autonomia por parte do jogador. Esse aspecto foi observado em partes, pois, diante da questão relacionada às dificuldades em utilizar o jogo os alunos responderam:

*“Não, basta prestar bem atenção para poder responder corretamente”.*

*“Não, ele é super prático e fácil de utilizar”.*

*“Não, jogo simples e fácil de jogar, só se manter atento as explicações”.*

*“Não, a partir da leitura entendo, fica fácil o procedimento”.*

*“Em alguns momentos sim”.*

Ao se mostrarem no controle da situação, os alunos passam por um grande processo de desenvolvimento e aprendizagem, pois se tornam parte ativa do processo. A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico (KISHIMOTO, 1997).

Ao afirmar que o conceito controle foi obtido em partes, pretendemos esclarecer que houve alunos que afirmaram ter tido alguns momentos de dificuldades no desenvolvimento do jogo, mas não esclareceram quais. Houve também considerações feitas a respeito do recurso ajuda (ter ou não atendido a contento as dúvidas dos alunos) que nos faz refletir a importância da autonomia do aluno diante do jogo, pois, apesar de termos tido alunos que responderam que “sim” o recurso ajuda lhes foi útil, houve considerações importantes a respeito desse ponto.

*“Não como o esperado, pois ele indica o material de apoio”.*

*“Ajudou sim, só que quando clicamos (em ajuda) manda ir por material de apoio e tinha que ser dentro do jogo mesmo”.*

Essas considerações indicam a importância do jogo apresentar uma interface clara e de fácil acesso que permita ao jogador se sentir no controle da situação, nesse sentido, percebemos que o recurso ajuda precisa de ajustes, sobretudo, para poder permitir o acesso e a autonomia do jogador/aluno ao material de apoio de forma mais simples e objetiva.

Outro aspecto de avaliação proposto no UX verifica a sensação de desafio que o jogador sente diante do jogo, nessa perspectiva perguntamos aos alunos participantes da pesquisa se o jogo “DNA GAME” o desafio de alguma forma. A resposta em massa foi “sim”, mas infelizmente, não justificaram sua resposta, o que não nos permitiu afirmar a contento que tipo de desafio o jogo gerou neles. Os alunos que fizeram considerações nesse questionamento, afirmaram:

*“Sim. Estimulou meus conhecimentos em genética”.*

*“Sim, pois em alguns assuntos senti dificuldade e pretendo estudar mais”.*

Savi (2010) considera que o desafio dos jogos traz sentimentos de suspense, tensão, pressão, expectativa, ansiedade e de estímulo. Diante do exposto podemos considerar que houve o sentimento de estímulo gerado nesses poucos alunos, que justificaram sua resposta. O que corrobora com Kishimoto (1997, p. 100) quando afirma: “Os jogos estão orientados para estimular o desenvolvimento cognitivo e são importantes para o desenvolvimento do conhecimento escolar mais elaborado”.

A afirmativa apresentada acima por Kishimoto (1997) respalda ainda outro ponto da pesquisa quando questiona se o jogo reforçou ou promoveu algum conhecimento científico. A resposta dada pelos estudantes assume a maioria do “sim”, “promoveu” e “com certeza”, mas também tivemos “não” como resposta, mais uma vez a maioria não justificou sua resposta o que reduz nossas condições de reflexão a respeito delas.

Um dos últimos questionamentos propostos no questionário pedia para que relatassem os pontos positivos e negativos que eles encontraram no jogo “DNA GAME”. Nesse item, dentre os pontos positivos levantados obtivemos:

*“Perguntas atrativas, perguntas fáceis de interpretar”.*

*“É um jogo prático e fácil de utilizar e faz lembrar algumas partes do conteúdo”.*

*“Mais interação sobre o assunto aplicado”.*

*“A forma dinâmica de aplicar o conteúdo”.*

*“Ele me ajudou a lembrar de coisas que não lembrava mais”.*

*“Facilidade no aprendizado, desafiador, interativo e fácil de jogar”.*

*“Material de apoio”.*

*“Estimulo sobre aprender mais sobre o assunto”.*

As afirmativas apresentadas pelos alunos corroboram para reforçar o pensamento de Moita (2007) o qual avalia que, se um jogo eletrônico, com intuito educativo for divertido, a atenção dos jogadores pode ser canalizada, durante bastante tempo, para a aprendizagem de conteúdos diversos. Sendo possível demonstrar também que o jogo é um sistema complexo, que aciona diferentes mecanismos do jogador (motores, afetivos, cognitivos e sociais), além de proporcionar um contexto cujo significado tem sentido imediato para os alunos e os mobiliza integralmente. Jogar viabiliza aprendizagens que podem ser aplicadas em diferentes situações (escolares ou

não), como saber tomar decisões, antecipar, coordenar informações e comunicar ideias, só para citar algumas (MACEDO, 2005).

Após mencionarem os pontos positivos, os discentes também fizeram algumas ponderações no que se referem aos aspectos negativos do jogo DNA GAME:

*“Poderia ter mais questões e mostrar qual você acertou e errou para que possamos melhorar”.*

*“Quando clica em material de apoio deveria abrir uma tela no jogo mesmo”.*

*“Nenhum”.*

*“Não encontrei, talvez não tenha visto”.*

*“Falta de conhecimento de minha parte sobre o assunto”.*

Diante dos pontos negativos levantados pelos alunos, verificamos que se faz necessário realizar ajustes técnicos do jogo “DNA GAME”, visto que as informações emitidas pelos alunos apontam para a necessidade de um *feedback* a respeito das questões por eles respondidas, na etapa *Quiz*. Sendo necessário também aperfeiçoar o *link* ajuda e o acesso ao material de apoio.

Finalizando o questionário realizado após a partida do “DNA GAME”, perguntamos aos alunos: Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado? As respostas obtidas nos dizem que:

*“Os jogos digitais podem ajudar muito, pois você interage mais sobre o assunto”.*

*“Sim, pois compreendemos o assunto com mais facilidade”.*

*“Sim, de forma mais atrativa”.*

*“Sim, pois ele nos estimula a querer ter mais entendimento do assunto e aumentar a pontuação”.*

*“Muito. É uma forma mais atraente, legal e positiva”.*

*“Sim, se forem como esse creio que podem facilitar muito a maneira de aprender!”.*

Além das respostas acima citadas, tivemos, “sim” e “com certeza” como respostas a esse questionamento e não houve nenhuma resposta negativa. Desse modo podemos comprovar que a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção

do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico (KISHIMOTO, 1997). Essa potencialidade criada pelo jogo ocorre por se tratar de uma atividade livre de pressões e avaliações, o jogo gera um clima de liberdade, este clima leve favorece a aprendizagem, a descoberta e a reflexão. Proporcionando uma integração com um mundo por meio de relações de vivências.

Na próxima etapa verificaremos por meio das observações realizadas pela pesquisadora, as impressões dos alunos participantes da pesquisa, durante a realização da partida do “DNA GAME”.

### 5.3 OBSERVAÇÕES NO MOMENTO DO JOGO

Nesta terceira etapa, analisaremos os registros das observações da partida realizada pelos alunos, em um diário de registro, anotamos as intuições, dúvidas, sentimentos e percepções relacionadas ao jogo “DNA GAME”.

Os alunos se organizaram em cinco grupos, estabelecidos por eles segundo relação de afinidade, os grupos constaram em sua maioria de dois alunos, mas tivemos um grupo com um e outro com três.



Figura 12 – Alunos jogando partida “DNA GAME”

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Os grupos foram necessários por motivos técnicos e logísticos: havia uma diferença de programa utilizado pela escola (Linux educacional) incompatível com o jogo “DNA GAME” que trabalha no Windows e no Linux “normal”. É importante

registrar que a escola, campo de pesquisa, apresenta um laboratório de informática amplo, espaço que é compartilhado com o projeto de robótica. A conexão e a velocidade da internet são problemáticas, por esses e outro motivos o jogo “DNA GAME” foi projetado para funcionar “off line”.

O que até então era um entrave técnico, se tornou um ponto positivo. A maioria dos alunos jogou a partida do “DNA GAME” em grupo, o que levou a uma grande interação e descontração, eles dialogaram entre si e com os demais grupos sobre e em que ponto do jogo estava e se tinha avançado. A duração da partida variou em 25 minutos até 50 minutos, visto que não há tempo estipulado.



Figura 13 – Alunos jogando “DNA GAME”

Fonte: Arquivo da Pesquisadora

Eles se questionavam e indagavam a pesquisadora sobre alguns aspectos técnicos: o limite de ajuda; como abrir o manual; se as questões podem se repetir e sobre o que fazer na etapa de replicação (clique, arrastar, digitar).

É importante ressaltar que vários questionamentos trazidos pelos alunos foram respondidos pelos próprios colegas, havendo uma forte interação, de modo que, quando um não sabia o outro ajudava. Após este momento, ficou evidente que a geração digital transita com certa naturalidade nesses domínios que já fazem parte de sua cultura (MOITA, 2007). Todavia, é importante reconhecer que houve a necessidade de intervenção e explicação sobre alguns pontos do jogo por parte da pesquisadora. Essa situação, certamente está atrelada a novidade que este jogo representa, mas,

provavelmente, após algumas partidas não haveria mais necessidade desse tipo de intervenção.

Além dos aspectos técnicos, o outro assunto que tomou conta da partida foi à comemoração de cada equipe, que vibraram em acertar e finalizar uma etapa, e afirmarem ao final da partida que haviam gostado e até mesmo que gostariam de levar o jogo para casa, o que nos mostrou a importância do lúdico na educação e o potencial das tecnologias digitais (jogos digitais e outros) como interface de aprendizagem. Nesse sentido Levy (1999) considera que as tecnologias digitais surgiram, como a infraestrutura do ciberespaço, novo espaço de comunicação sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento.

Mas, para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos com o intuito de proporcionar a melhoria do ensino nos diferentes componentes curriculares nos três níveis de ensino: Fundamental, Médio e Superior. Além disso, os jogos digitais podem promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (GROS, 2003).

Sendo assim, Moita (2007) nos diz que reconhecer o potencial desses elementos tecnológicos para o processo de ensinar e aprender é viver em um mundo contemporâneo com suas transformações, aceitando mudar para colaborar com a educação das novas gerações.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada na E.E.E.F.M. Felix Araújo, na série final do Ensino médio (3º ano C/tarde) em Campina Grande – Paraíba. No processo de seu desenvolvimento fizemos uso de questionários, observações e do jogo “DNA GAME” idealizado por nós. O desafio desta pesquisa originou-se a partir da crença de que a ludicidade atrelada à tecnologia digital (jogos digitais) poderia associar aprendizagem e prazer, favorecendo a construção de conhecimento de forma leve e interativa, para uma melhor compreensão dos conteúdos de Biologia e suas diferentes áreas de conhecimentos.

Como ponto de partida, buscamos ampliar nosso aporte teórico, a partir de leituras e reflexões de autores reconhecidos, por estudarem, os diferentes tipos de escolas, o conhecimento e sua natureza biológica, a importância das lutas sociais e de uma formação cidadã, o papel da escola progressista e a importância dessa escola acompanhar o avanço das tecnologias e se integrar a elas, oferecendo aos alunos, representantes de uma nova geração, novas interfaces de aprendizagem.

Essa fundamentação teórica nos permitiu refletir ainda sobre o jogo como aspecto cultural, e para além da cultura, como algo intrínseco ao ser humano, numa perspectiva de sua presença em nossas vidas das mais diversas formas. Refletimos ainda sobre seus conceitos e gêneros, particularizando a discussão para os jogos digitais educativos, suas potencialidades e desafios.

Firmados em nossa teoria e cientes da importância de sermos sensíveis às impressões dos alunos a respeito dos pontos levantados nos questionamentos, seguimos nossa pesquisa avaliando os dados coletados por meio de nossos instrumentos de pesquisa, considerado os aspectos qualitativos e a sensibilidade de uma análise indutiva dos mesmos.

Partindo dos instrumentos e dos objetivos de nosso trabalho e, conseqüentemente, dos resultados encontrados, podemos afirmar que: O uso de jogos digitais como interface no ensino de Biologia pode favorecer de forma positiva o processo de construção do conhecimento do aluno, ou seja, melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Consideramos ainda que o jogo “DNA GAME” (mesmo com a reconhecida necessidade de ajustes técnicos, identificados na pesquisa) elaborado para realização desta pesquisa, nos mostrou que é possível desenvolver interfaces digitais como nova prática educativa a ser usada por uma geração tipicamente digital.

Essas afirmativas se coadunam com outras pesquisas realizadas por autores e autoras que há anos trabalham essa temática, assim sendo, destacamos que a utilização das tecnologias digitais em sala de aula pode ser imprescindível para a melhoria do ensino na realidade atual. Desse modo, acreditamos que a nossa pesquisa colabora com comunidade científica e, conseqüentemente, com o ensino de Biologia no que tange às tecnologias digitais e mais precisamente aos jogos digitais educativos.

Neste sentido, conseguimos alcançar nossos objetivos, pois ao investigarmos as potencialidades e limitações de um jogo digital (DNA *GAME*) a partir de uma vivência na sala de aula de Biologia, constatamos inúmeras potencialidades.

Entre as potencialidades podemos considerar a *sociabilidade a interação* que foi estabelecida entre os alunos em seus grupos e entre os grupos, trazendo um ambiente leve e dinâmico no momento do jogo, gerando *prazer* aos participantes. Muitos alunos relataram em seus questionários, bem como durante a partida (a partir do texto de material de apoio) se sentiram *estimulados* a ler e pesquisar mais a respeito do tema base do jogo DNA game. Vislumbramos durante a partida que os alunos mantiveram a *autonomia* diante das *tomadas de decisões* que o jogo requeria deles, tendo eles, portanto total liberdade para *refletir* sobre o conteúdo, favorecendo assim seu *desenvolvimento cognitivo* bem como a *construção do conhecimento*.

Essas potencialidades foram também reveladas por autores, com os quais discutimos e que amparam nossa pesquisa.

Acerca das limitações são em sua maioria de nível técnico, a citar: incompatibilidade com o programa de computador; a questões de acesso a rede (internet); a necessidade de ampliação dos feedbacks obtidos na fase de quiz; a dificuldade no acesso ao material de apoio e a necessidade de dar maior clareza no objetivo de algumas fases do jogo DNA game. Essas limitações podem ser perfeitamente aperfeiçoadas.

Consolidamos assim a nossa convicção em uma educação que atrela o lúdico as tecnologias digitais e que faz dos jogos digitais um meio de aproximar os alunos (nativos digitais) dos conteúdos didáticos normativos de forma atrativa e motivadora na Biologia, bem como, nas diferentes áreas do conhecimento.

Por fim, acreditamos que esta pesquisa proporciona momentos de reflexão aos educadores e todos que fazem a educação direta ou indiretamente, permitindo que eles avaliem e renovem suas práticas, fazendo cada vez mais, uso de interfaces digitais, como forma de desenvolver conteúdos didáticos com seus alunos, superando suas

limitações de imigrantes digitais com ajuda dessa nova geração digital, trabalhando assim na construção de uma escola conectada e progressista.

## 8 REFERÊNCIAS

ASSMANN, H. **Reencantar à educação: rumo à sociedade aprendente**. 12. Ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> data de acesso: 19/07/2013.

BRUCE, A. et al. **Fundamentos da Biologia Molecular**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CARVALHO, R. M. B. **George Snyders: em busca da alegria na escola. PERSPECTIVA**. Florianópolis, v.17, n. 32. p.151-170 jul./dez. 1999 disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10528/10074> Acesso em 14 de set. de 2016.

CHIZZOTTI A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

COELHO, P. F. **Um mapeamento do conceito de jogo**. Revista Gemnis, ano 2, nº 1. Disponível em: [www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/download/54/51](http://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/download/54/51) Acesso em 01 de Julho de 2016.

DE ROBERTS, E. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2010.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DIAS, M. A. S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Biologia: evidências a partir das Provas de Múltipla Escolha do Vestibular da UFRN**. 2008. 229f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

DUFLO, C. **O Jogo: de Pascal a Schiller**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FAUSTO, E. O. **Jogos Eletrônicos como metodologia alternativa no ensino de citologia**. Medianeira, 2014. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4789/1/MD\\_ENSCIE\\_IV\\_2014\\_3\\_9.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4789/1/MD_ENSCIE_IV_2014_3_9.pdf) Acesso em 04 de Out. de 2016.

FERREIRA, G.R.A.M. PEREIRA, S.L.P. **Jogos digitais no ensino formal em escola da rede pública: possibilidade e interações**. Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade, Salvador, 2011. Disponível em: [http://gitsufba.net/anais/wp-content/uploads/2013/09/13n4\\_jogos\\_49486.pdf](http://gitsufba.net/anais/wp-content/uploads/2013/09/13n4_jogos_49486.pdf) Acesso em 04 de Out. de 2016.

- FOURMAN, M.. **O ensino de ciências no Ensino Fundamental:** colocando as pedras fundamentais do pensamento científico. Sagari. Brasil, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 13. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido** 50. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- GALLO, S. N. **JOGO COMO ELEMENTO DA CULTURA:** Aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do Jogar. 2007. 200f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). Universidade Católica de São Paulo, 2007.
- GRIFFTHIS, A. et al. **Introdução a Genética.** Rio de Janeiro: Guanabara, 2015.
- GROS, Begoña. **The impact of digital games in education.** First Monday, v. 8, nº 7, jul. de 2003. Disponível em:
- GUIMARÃES, L. R. **Atividades para aulas de Ciências.** São Paulo: Nova espiral, 2009.
- GUIMARÃES, Maria Luiza de Andrade. **O tempo e o espaço da alegria na escola** um mergulho nas atividades complementares. São Paulo: Arte & Ciência, 1999. [http://www.mackenty.org/images/uploads/impact\\_of\\_games\\_in\\_education.pdf](http://www.mackenty.org/images/uploads/impact_of_games_in_education.pdf) acessado em 05 de junho de 2016.
- HUIZINGA Johan. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. 6. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- ISKANDAR J. I. LEAL M.R. **Sobre positivismo e educação.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 3, n.7, p. 89-94, set./dez. 2002.
- IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky.** Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.** São Paulo: Cortez, 1996.
- KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil.** São Paulo: Pioneira, 1994.
- KRASILCHIC, M. **Reforma e realidade: o caso do ensino de ciências.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa Pedagógica:** do projeto à implementação. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEÃO, D. M. M. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista.** Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206. Julho/1999.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** 3. Ed. São Paulo: 34, 1999.

MACEDO, Lino de. **Aprender com jogos e situações-problema.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

MACEDO, Lino de. **Os Jogos e o Lúdico na aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACHADO, R. F. et al. **Aplicação do Jogo Eletrônico Calangos no Ensino do Conceito de Nicho Ecológico.** Revista da SBEnBio nº 7, outubro de 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0863-1.pdf>  
Acesso em 04 de Out. de 2016.

MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica.** 5. Ed., 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, D. R. CUNHA, A.L.R.S. MAGNO, C.M.V. et al. **Jogando Gof pelo campo das Ciências Biológicas.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

MATURANA H. R. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** São Paulo: Palas Athena, 2001.

MELO, T. F. T. **O Role Playng Game (RPG) como estratégia para repensar a prática docente em ciências.** 2014. 112f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 11. Ed. São Paulo: Hucitec, 407 p. 2008.

MIZUKAMI, M.G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** 7. reimpr. São Paulo: EPU, 1986.

MOITA, F. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @.** Campinas: SP: Editora Alínea, 2007.

MONTOYA, A. O. D. **Jean Piaget no século XXI: escritos de epistemologia e psicologia genética.** São Paulo: Cultura Acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2011.

MOURA, J. DEUS, M. S. M. GOLÇALVEZ, N. M. N. PERON A. P. **Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013

NELSON, DAVID et al. **Princípios de Bioquímica de Lehninger.** 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

NUNES, A. **A Educação Estética de Schiller na Contemporaneidade: o uso da arte para uma educação moral.** 2013. 112f. Dissertação (Mestrado em Filosofia), Universidade de Lisboa, 2013. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10951/1/ulfl155520\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10951/1/ulfl155520_tm.pdf) Acesso em 08 de Junho de 2016.

OLIVEIRA, C. G. **A Matriz Positivista na Educação Brasileira:** Uma análise das portas de entrada no período Republicano. Diálogos Acadêmicos – Revista Eletrônica da faculdade Semar/Unicastelo. Publicação Quadrimestral - Volume 1 – Numero 1. Edição Outubro/Janeiro de 2010.

OLIVEIRA, F. E. ALBRECHT, M.P.S. **Cell Membrane:** produção e análise de um jogo eletrônico sobre permeabilidade seletiva da membrana plasmática. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

OLIVEIRA, I. L. **Produção de jogos digitais I:** livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2007.

PASSOS, B. S. MOZZER, N. B. **Analisando as Ideias dos Alunos sobre Natureza da Ciência Influenciadas pelo jogo “Saga Científica”.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

PIERCE, B. **Genética um enfoque conceitual.** Rio de Janeiro: Guanabara, 2004.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants.** NCB University Press, Vol. 9 N. 5, October, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> Acesso em 15 de set. de 2016.

RODRIGUES, L. S. **Jogos e brincadeiras como ferramentas no processo de aprendizagem lúdica na alfabetização.** 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em educação). Universidade de Brasília, 2013. Disponível em: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14200/1/2013\\_LidiaSilvaRodrigues.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14200/1/2013_LidiaSilvaRodrigues.pdf) Acesso em 10 de junho de 2016.

ROJO, R. **Escola conectada: os multiletramentos e as TICs**. 1. Ed. São Paulo: Parábola, 2013.

ROSSE, C. G. SPIELGEL, C. N. LUZ, M. R. M. P. **Cooperação ou torneio? O sucesso de diferentes estratégias de ensino no jogo “Fome de Q?”**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

SANTOS, G. S. ALVES-OLIVEIRA, M.F. **Na trilha dos Nutrientes: Jogo Didático Voltado para o Ensino de Nutrição em Turmas do 8º Ano do ensino fundamental**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

SAVI, R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**. Novas tecnologias na educação. CINTED-UFRGS, V. 6 Nº 2, Dezembro, 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SNYDERS George. **Escola, classe e luta de classes**. Moraes, 1988.

SOUZA, A. M. A. MOZZER, N. B. **Em busca da história perdida: Análise da aplicação de uma sequência de ensino centrada em um jogo didático sobre a Tabela Periódica**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

STRAUSSE, A. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VEEN, W. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.



## APÊNDICE



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada: \_\_\_\_\_

Sexo: ( )M ( )F

Idade: \_\_\_\_\_

Bairro que reside: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

**1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Para você a disciplina de Biologia é:**

Atrativa ( )

Curiosa ( )

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

**5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?**

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica( )

Microbiologia ( )

Genética( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_.

**6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?**

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica( )

Microbiologia ( )

Genética( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_.

**7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para leciona-los em sala de aula?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Sexo: ( )M ( )F

Idade: \_\_\_\_\_

Bairro que reside: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

**1. Qual a sua percepção do jogo “DNA GAME”?**

---

---

**2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo “DNA GAME”?**

---

---

**3. O recurso “Ajuda”, caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?**

---

---

**4. O jogo “DNA GAME” lhe desafiou de alguma forma?**

---

---

**5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:**

( ) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.

( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.

- ( ) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

**6. O jogo “DNA GAME” reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?**

---

---

**7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?**

**Positivos** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Negativos** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?**

---

---

**APÊNDICE III – GDD DO GAME “DNA GAME”**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

**GAME DESIGN DOCUMENT:**

**“DNA GAME”**

Equipe de desenvolvimento:

Andeilma Fernandes de Lima

Francisco Klismark Barbosa

Jefferson Xenofonte Cardoso

Orientação:

Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano

Campina Grande, 2017.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
1.1 RESUMO DO JOGO.....	2
1.2 GENÊRO DO JOGO.....	2
1.3 PÚBLICO ALVO.....	2
1.4 FLUXO DO JOGO.....	3
<b>2 INTERFACE E INTERAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
2.1 ENTRADAS.....	3
2.2 SAÍDAS.....	3
2.3 TELAS.....	4
2.4 MENU.....	7
2.5 DIFICULDADE GERAL.....	8
2.6 CONDIÇÃO DE VITÓRIA.....	8
2.7 DETALHAMENTO TÉCNICO.....	8
2.8 SOM E EFEITOS SONOROS.....	8
<b>3 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>9</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Este documento tem o propósito de demonstrar aspectos técnicos, artísticos e narrativos do jogo “DNA GAME”. Este documento apresenta o enredo, a mecânica, o objetivo e ferramentas do jogo. A partir desse documento fica mais fácil utilizar o jogo em questão.

## 1.1 RESUMO DO JOGO

DNA GAME é um jogo educativo que trabalha conteúdos específicos de biologia de forma interativa, nele o jogador poderá realizar de forma lúdica as etapas de replicação do DNA, transcrição do DNA e tradução do RNAm, além de participar de dois quizzes de perguntas sobre esses temas.

## 1.2 GÊNERO DO JOGO

Este jogo é classificado no estilo de Games educativos (*Edutainment*), este gênero combina educação com entretenimento, que favorece a aprendizagem de um conteúdo específico de forma divertida. Existem diversos jogos nesse gênero, na área de biologia podemos citar “Marina Life” e o “Calango”, em diversos sites na internet podemos encontrar outros jogos educativos que contemplam áreas diversas da educação (Desafio do Clima, Cidade Verde e Contra a Dengue).

Apesar de diversos jogos no gênero, o “DNA GAME” é um jogo original com a possibilidade de compreensão de um conteúdo de eventos a nível molecular de forma interativa.

## 1.3 PÚBLICO ALVO

O jogo é destinado a jogadores preferencialmente com conhecimento básico de genética, desde adolescentes a adultos e, mesmo que esse conhecimento básico não exista, o jogo é dinâmico e tem ferramentas que podem auxiliar um jogador de pouco embasamento do



conteúdo principal a jogá-lo. Oferecendo assim um momento de aprendizagem e diversão, em uma partida solitária ou em companhia de um amigo.

#### 1.4 FLUXO DO JOGO

O fluxo do jogo é obedecer a sequência em que os eventos biológicos principais que embasam o jogo, ocorrem dentro da célula. Durante a partida, o jogador deverá responder questionamentos e executar a replicação, a transcrição e a tradução da informação genética.

Tempo do Jogo:

Primeira fase (Quiz da Replicação): 6 minutos aproximadamente;

Segunda fase (Replicação): 15 minutos aproximadamente;

Terceira fase (Quiz da Transcrição): 6 minutos aproximadamente;

Quarta fase (Transcrição): 10 minutos aproximadamente;

Quinta fase (Tradução): 10 minutos aproximadamente.

## 2 INTERFACE E INTERAÇÃO

Nesse tópico descreveremos quais os dispositivos de entrada e saída que são necessários para uso do jogo “DNA GAME”.

### 2.1 ENTRADAS

O jogo fará uso do teclado e do mouse como entrada dos controles. Através deles, o jogador pode selecionar opções de resposta, arrastar sequência de bases nitrogenadas e digitar nome dos aminoácidos. Pode ainda escolher itens de interface como ajuda, material de apoio (anexo), voltar e sair.

### 2.2 SAÍDAS

A saída será feita por meio do monitor e da caixa de som ou de fones de ouvido.

## 2.3 TELAS



Fig. 1 Tela principal de entrada no jogo.



Fig. 2 Tela de início da partida.

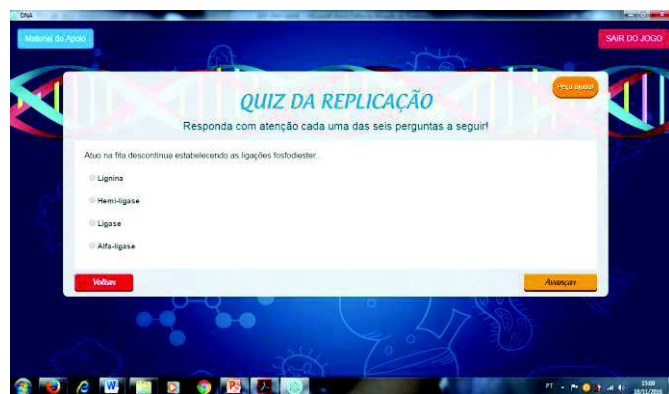


Fig. 3 Tela da fase do Quiz da Replicação.

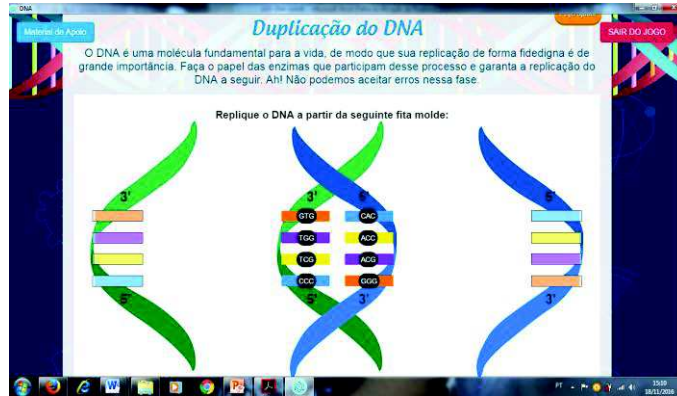


Fig. 4 Tela da fase de Replicação.

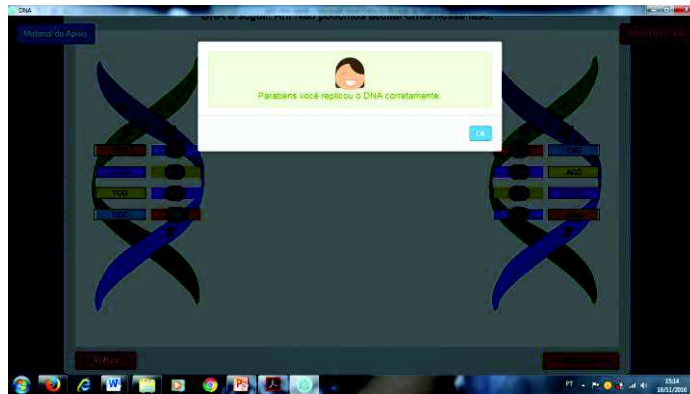


Fig. 5 Tela apresentando a mensagem de sucesso e passagem de fase.

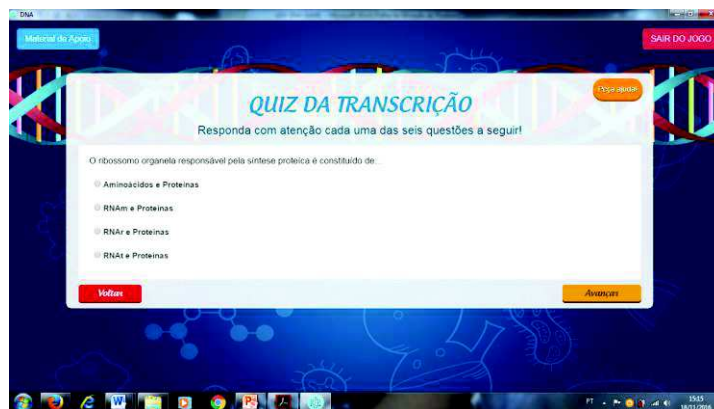


Fig. 6 Tela quiz da transcrição.

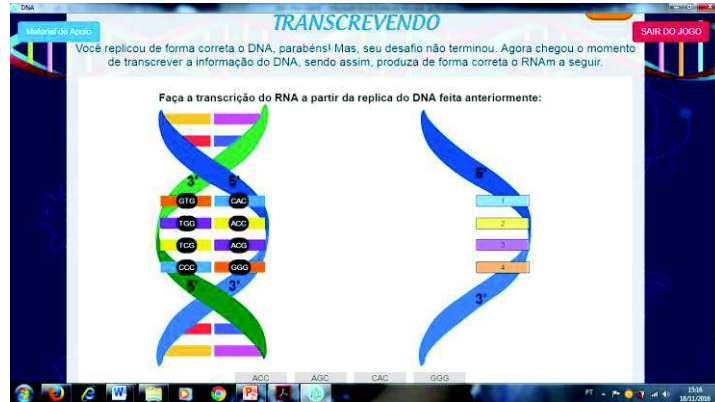


Fig. 7 Tela da fase de transcrição.

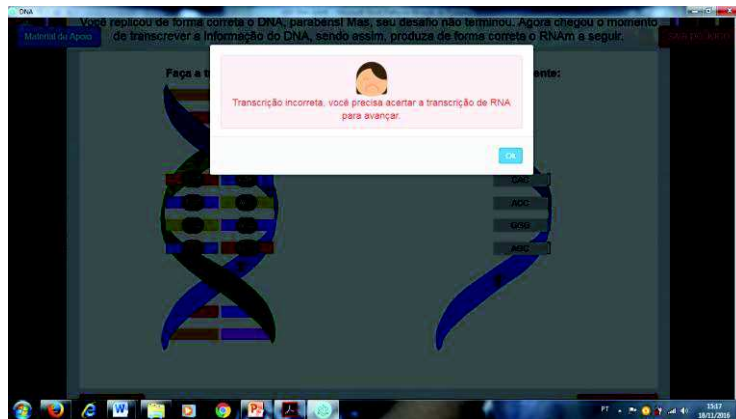


Fig. 8 Tela mensagem de erro na fase e necessidade de retornar e corrigir o erro.



Fig. 9 Tela da fase de tradução do RNAm.

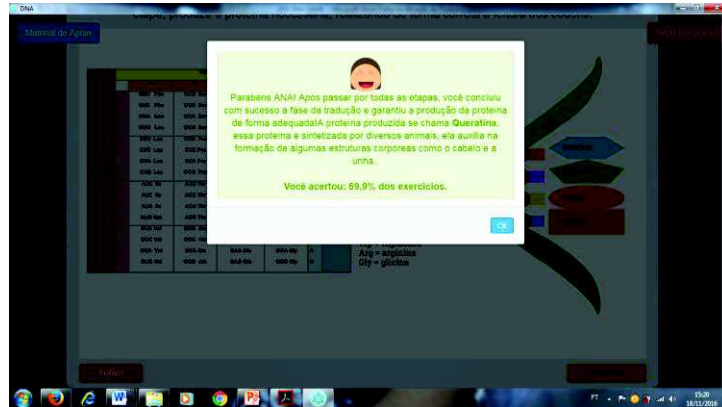


Fig. 10 Tela final do jogo, mensagem parabenizando à conclusão do jogo informado a porcentagem de acerto e a proteína produzida e seu papel no organismo.

## 2.4 MENU

**COMEÇAR** – Leva o usuário ao início de uma nova partida.

**MATERIAL DE APOIO** – Salva no computador do usuário um documento em PDF com conteúdo base do jogo “DNA GAME”.

**SAIR DO JOGO** – Encerra o jogo e retorna ao sistema operacional.

**CONFIGURAÇÕES** – Permite a exclusão e adição de novas questões para as etapas de QUIZ.

**JOGAR** – Dá início a uma nova partida.

**AVANÇAR** – Permite ao usuário comandar o avanço de uma fase a outra, desde que as exigências de cada fase tenham sido executadas.

**VOLTAR** – Permite ao usuário retornar a fase anterior.

**PEÇA AJUDA** – Permite ao usuário explicações a respeito da fase na qual ele está sanando possíveis dúvidas.

**FINALIZAR** – Por meio deste botão o usuário encerra a partida e verifica a porcentagem de acerto e a proteína que produziu bem como a função dela para o organismo.

## 2.5 DIFICULDADE GERAL

A dificuldade está centrada no aspecto conteudinal básico, pois se trata de um conteúdo abstrato de nível molecular de difícil compreensão.

## 2.6 CONDIÇÃO DE VITÓRIA

O usuário terá êxito se concluir todas as etapas do jogo, em especial as de replicação, transcrição e tradução.

## 2.7 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

HTML5;

CSS3;

JavaScript e

Electron JS.

## 2.8 SOM E EFEITOS SONOROS

Música de abertura com efeito de suspense.

Efeitos sonoros de acerto e erros após as fases principais de retenção.

### 3 REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> data de acesso: 19/07/2013.

BRUCE, ALBERTS et al. **Fundamentos da Biologia Molecular**. 3 ed Porto Alegre: Artmed, 2011.

DE ROBERTS, Eduardo. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 4 ed Rio de Janeiro: Guanabara, 2010.

GALLO, S. N. **JOGO COMO ELEMENTO DA CULTURA: Aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do Jogar**. Tese Doutorado em Comunicação e Semiótica, Universidade Católica de São Paulo, 2007.

GRIFFTHIS, ANTHONY et al. **Introdução a Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2015.

GROS, Begoña. The impact of digital games in education. **First Monday**, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: [http://www.mackenty.org/images/uploads/impact\\_of\\_games\\_in\\_education.pdf](http://www.mackenty.org/images/uploads/impact_of_games_in_education.pdf) acessado em 05 de junho de 2016.

GUIMARÃES, L. R. **Atividades para aulas de Ciências**. São Paulo: Nova espiral, 2009.

HUIZINGA Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MACEDO, Lino de. **Os Jogos e o Lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MOITA, Filomena. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: SP: Editora Alínea, 2007.

## **ANEXO**





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

C. C. C. F. M. Félix Araújo

Sexo: ( ) M  F

Idade: 18

Bairro que reside: Quarenta

Turma: 3ª e

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Nenhuma.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

As vezes, uso meu celular para jogar em tempo livre.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Um incentivo à mais, fazendo com que melhore a compreensão dos alunos e o interesse sobre.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A **Biologia** possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

6. A **Biologia** possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

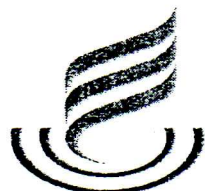
Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da **Biologia** se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Sim. A aula ficaria mais legal e compreensiva.

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de **Biologia**? Em caso positivo, o que achou?

Não.



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Felipe Ardujo

Sexo:  M ( ) F

Idade: 20

Barro que reside:

Rosa Cruz

Turma:

3C

Turno:

tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Eu estou muito envolvido nas tecnologias presentes na sociedade.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim; Counter-strike

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

é uma ótima ideia para o desenvolvimento do assunto.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular

Biologia Molecular

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia

Anatomia ( )

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

*Acho que podemos desmistificar melhor o assunto com alguns jogos.*

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

*Não.*



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada:

E. E. E. J. M. Felix Araújo

Sexo: ( ) M (X) F Idade: 17

Bairro que reside: Recua Cavalcante

Turma: 3.º e Turno: tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

constantemente

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Necessário, importante para fixação do conteúdo

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa (X)

Curiosa ( )

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

**5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?**

Biologia Celular (X)  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética (X)  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia ( )  
Ecologia ( )  
Anatomia (X)

**6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?**

Biologia Celular ( )  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica (X)  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia (X)  
Ecologia ( )  
Anatomia ( )

**7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?**

sim, iremos ver os conteúdos de uma outra forma

**8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?**

Não



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Félix Araújo"

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 18

Bairro que reside: Tambor

Turma: 3º ano C

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Minha relação é diária diante com as tecnologias digitais

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Não.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Seria uma forma mais atrativa para aprender e desenvolver conhecimentos.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa (X)

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular (X)

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética (X)

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica (X)

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica (X)

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Sim

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sélva Araújo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 17

Bairro que reside: Velame, Conjunto Palmeira Imperial

Turma: 3º ano C

Turno: tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Pequena, preciso fazer pesquisas em livros. Nas horas livres também preciso ler livros. Não uso, ocasionalmente, filmes, livros, jogos digitais.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

sim

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Acredito que seja uma boa forma de chamar a atenção dos alunos.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: Complexa

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular (X)  
Biologia Molecular (X)  
Bioquímica (X)  
Genética (X)  
Biotecnologia (X)  
Fisiologia (X)

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia (X)  
Ecologia ( )  
Anatomia (X)

Outros: \_\_\_\_\_

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )

Botânica (X)  
Zoologia (X)  
Microbiologia ( )  
Ecologia (X)  
Anatomia ( )

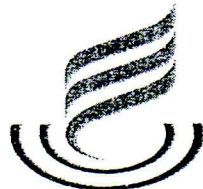
Outros: \_\_\_\_\_

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

*Ajudado que sim*

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

*Não.*



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

Felix Araujo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 19

Bairro que reside: malvinas

Turma: 3º C

Turno: tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

todo dia, constantemente, diariamente

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

de vez em quando

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

ótimo, deveria ter mais vezes

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )	Botânica ( )
Biologia Molecular ( )	Zoologia (X)
Bioquímica ( )	Microbiologia ( )
Genética (X)	Ecologia ( )
Biotecnologia ( )	Anatomia ( )
Fisiologia ( )	
Outros: _____	

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )	Botânica ( )
Biologia Molecular ( )	Zoologia (X)
Bioquímica ( )	Microbiologia ( )
Genética ( )	Ecologia ( )
Biotecnologia ( )	Anatomia ( )
Fisiologia ( )	
Outros: _____	

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Sim \_\_\_\_\_

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não \_\_\_\_\_



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

E. E. E. M. F. Felícia Araújo

Sexo: ( ) M (  ) F

Idade: 17

Bairro que reside: Catolé

Turma: C

Turno: TARDE

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

o meu envolvimento ~~com~~ com a tecnologia acontece diariamente, sem ela não viveria

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

As vezes sim.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

excelente, tornará o aprendizado mais fácil.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa (  )

Curiosa ( )

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A **Biologia** possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia

Anatomia

6. A **Biologia** possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da **Biologia** se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

*Acho que sim, aulas dinâmicas facilitam o entendimento do conteúdo.*

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de **Biologia**? Em caso positivo, o que achou?

*não*



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada:

E. E. F. F. M. Felix Araújo

Sexo:  M ( ) F

Idade: 17

Bairro que reside: Jardim 40

Turno: 3º C

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Enorme.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

ótima ideia.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia (x)

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia (x)

Microbiologia ( )

Ecologia ( )

Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Com certeza

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não.





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Félix Araújo

Sexo: ( )M (X)F

Idade: 17

Bairro que reside: Jardim 40

Turma: 3º ano

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

utilizo apenas as redes sociais e sites de pesquisa.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Não.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

É uma ótima iniciativa, pois pode melhorar o aprendizado e desempenho do aluno.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa (X)

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia ( )

Genética (X)

Ecologia (X)

Biotecnologia ( )

Anatomia (X)

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Botânica (X)

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia ( )

Genética ( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Sim

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

Félix Araújo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 16

Bairro que reside: Xombor

Turma: 3º c

Turno: tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

O único envolvimento com as tecnologias digitais são os aplicativos de estudos e redes sociais

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Não.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

É uma boa iniciativa, pois irá ajudar a compreender melhor os assuntos.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa (X)

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia ( )

Genética (X)

Ecologia (X)

Biotecnologia ( )

Anatomia (X)

Fisiologia (X)

Outros: \_\_\_\_\_

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Botânica (X)

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia ( )

Genética ( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Sim.

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não.



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

E.E.E.F.M. Félix Araújo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 47

Bairro que reside: Tambor

Turma: 3º ano

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Nenhuma.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Não.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Uma ideia legal. Talvez o conteúdo fique mais fácil de entender.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa (X)

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A **Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?**

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia (X)

Anatomia ( )

6. A **Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?**

Biologia Celular ( )

Biologia Molecular ( )

Bioquímica ( )

Genética ( )

Biotecnologia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )

Zoologia ( )

Microbiologia ( )

Ecologia (X)

Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da **Biologia** se seu professor usasse jogos digitais para leciona-los em sala de aula?

Sim.

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de **Biologia**? Em caso positivo, o que achou?

Não.



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

E.E.E.F.M. FELIX ARAÚJO.

Sexo:  M ( ) F Idade: 19

Bairro que reside: ROSA CRUZ

Turma: 3º C Turno: TARDE

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Tranquila. Sou uma pessoa com grande facilidade de aprendizagem.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Uma boa ideia, pois os jovens hoje não tem ligado as novas tecnologias, traz-se um bom resultado.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia ( )

Genética ( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia (X)

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )

Botânica ( )

Biologia Molecular ( )

Zoologia ( )

Bioquímica ( )

Microbiologia (X)

Genética ( )

Ecologia ( )

Biotecnologia ( )

Anatomia ( )

Fisiologia ( )

Outros: \_\_\_\_\_

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para leciona-los em sala de aula?

*Sim.*

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

*Não. Mas deveria ter.*





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo**

Nome da escola pesquisada:

F. E. E. F. - Médio Félix Araújo

Sexo: ( ) M (  ) F

Idade: 21

Bairro que reside: Liberdade

Turma: 3<sup>o</sup> C

Turno: tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

relação diária, já que faço uso delas diariamente.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim, algumas horas por dia.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Acho que seria de grande utilidade, atrairia com certeza os alunos para o conteúdo, e facilitaria o aprendizado.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa (  )

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular   
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia ( )  
Ecologia ( )  
Anatomia ( )

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia   
Ecologia ( )  
Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

Com certeza!

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Nunca vivenciei, nesses anos nunca foi utilizado tais jogos.



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

Escola Estadual Ensino Fundamental nível 1º ano Araújo

Sexo:  M ( ) F

Idade: 19

Bairro que reside:

Jardim Paulistano

Turma: 3º C

Turno: Tarde

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Bom

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim, ocasionalmente

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Muito porque os aulas seriam mais atrativas

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa ()

Maçante ( )

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia ( )  
Ecologia (X)  
Anatomia ( )

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )  
Biologia Molecular ( )  
Bioquímica ( )  
Genética ( )  
Biotecnologia ( )  
Fisiologia (X)  
Outros: \_\_\_\_\_

Botânica ( )  
Zoologia ( )  
Microbiologia ( )  
Ecologia ( )  
Anatomia ( )

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

*Sim, porque, não estaria com uma lista mais ampla do assunto*

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

*Sim*



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pré Jogo

Nome da escola pesquisada:

E. E. E. Fundamental e Médio Félix Araújo

Sexo: ( ) M  F

Idade: 18

Bairro que reside: NOVO HORIZONTE

Turma: "C"

Turno: TARDE

1 – Qual sua relação de envolvimento com as tecnologias digitais presentes hoje na sociedade?

Constante e passiva em meio ferreo.

2 – Em seu tempo livre, você faz uso de jogos digitais?

Sim.

3 – O que você acha das escolas fazerem uso de jogos semelhantes a esses (entretenimento) para melhor compreensão dos conteúdos lá trabalhados?

Acho uma boa ideia, pois irá facilitar a compreensão rápida de todos.

4. Para você a disciplina de Biologia é:

Atrativa ( )

Curiosa ( )

Maçante

Difícil ( )

Outros: \_\_\_\_\_

5. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual lhe atrai mais?

Biologia Celular ( )	Botânica ( )
Biologia Molecular ( )	Zoologia ( )
Bioquímica ( )	Microbiologia ( )
Genética (X)	Ecologia ( )
Biotecnologia ( )	Anatomia ( )
Fisiologia ( )	
Outros: _____	

6. A Biologia possui grandes áreas de estudo, qual você não se identifica?

Biologia Celular ( )	Botânica ( )
Biologia Molecular (X)	Zoologia ( )
Bioquímica ( )	Microbiologia ( )
Genética ( )	Ecologia ( )
Biotecnologia ( )	Anatomia (X)
Fisiologia (X)	
Outros: _____	

7. Você acha que poderia se interessar por certos conteúdos da Biologia se seu professor usasse jogos digitais para lecioná-los em sala de aula?

sim. Quando se há criatividade, se há interesse!

8. Ao longo desses três anos no ensino médio, você já vivenciou o uso de jogos digitais em aulas de Biologia? Em caso positivo, o que achou?

Não.



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Ribeira Ribeira dos Santos

Sexo: ( )M (x)F

Idade: 36

Bairro que reside: Tombo

Turma: 3º C

Turno: tarde

1. Qual a sua percepção do jogo “DNA GAME”?

É um jogo que estimula o jogador a se ter mais interesse pelo assunto.

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo “DNA GAME”?

Não, ele é super prático e fácil de utilizar.

3. O recurso “Ajuda”, caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Não utilizei

4. O jogo “DNA GAME” lhe desafiou de alguma forma?

Sim, pois em alguns assuntos senti dificuldade e pretendo estudar mais.

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (x) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- ( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- (x) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Não

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos É um jogo prático e fácil de utilizar e faz lembrar algumas partes do assunto.

Negativos Poderia ter mais questões e mostrar quais você acertou e errou para que possamos melhorar

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim, pois ele nos estimula a querer ter mais entendimento do assunto e aumentar a pontuação





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo

Nome da escola pesquisada:

Felix Araujo

Sexo:  M ( ) F

Idade: 20

Bairro que reside: Rosa Cruz

Turma: 3 ANO

Turno: TARDE

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

Bca, joguinho bom!

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Minha professora ~~apresentou o conteúdo~~ apresentou o conteúdo e ficou muito bom o jogo.

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Ajudou sim, só que quando dublamos nada ir pro material de apoio e tira que ser dentro do jogo mesmo.

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

Sim, estimulou meus conhecimentos em genéticos

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (X) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.  
 ( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.  
 (X) Eu jogaria este jogo novamente.  
 ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.  
 ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.  
 ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Promoveu sim.

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos Me estimulou a eu ir buscar mais sobre o tema abrangendo.

Negativos Falta de conhecimento da minha parte.

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Os jogos digitais podem facilitar muito pois você interage mais sobre o assunto.



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo

Nome da escola pesquisada:

Felice Araújo

Sexo: ( )M (X)F

Idade: 17

Bairro que reside: Jardim Quarenta

Turma: 3º ano C

Turno: Tarde

1. Qual a sua percepção do jogo “DNA GAME”?

Tem uma ótima percepção do jogo, muito mais fácil e prático e aprendizagem.

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo “DNA GAME”?

Não basta prestar bem atenção para conseguir responder corretamente.

3. O recurso “Ajuda”, caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

\_\_\_\_\_

4. O jogo “DNA GAME” lhe desafiou de alguma forma?

Sim.

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (X) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- ( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- (X) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Sim, promoveu conhecimentos.

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos: Facilidade na aprendizagem, desafiador, interativo e fácil de jogar.

Negativos: Nenhum

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim, pois compreendemos o assunto com mais facilidade.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo

Nome da escola pesquisada:

Tamca Gabrielly Barros Freitas

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 17

Bairro que reside: Nelami, Conjunto Palmeira Imperial

Turma: 3ª ano C

Turno: Tarde

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

Eu gostei muito, com a prática do jogo foi possível fixar melhor o conteúdo que muitas vezes uma atividade simples não ajuda.

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Não

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Sim

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

Sim

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (X) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- (X) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- (X) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Sim

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos *A forma dinâmica de mostrar o conteúdo.*

Negativos *Nenhum*

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Félix Araújo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 18 anos

Bairro que reside: Tambor

Turma: 3º ano "C"

Turno: Tarde

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

A percepção legal, atrativa, educativa e muito segura.  
Percepção maravilhosa

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Não. A parte da leitura e entendo fica fácil. O procedimento.

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Não utilizei

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

Não. Em momento algum, só nos proporcionou o certo para aquisições  
mais conhecimentos.

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (X) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.  
( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.  
( ) Eu jogaria este jogo novamente.  
( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.  
( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.  
( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Reforçou e também ajudou muito, ~~com~~ conhecimento mais claro  
ótima forma de ter ainda mais conhecimento.

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos Perguntas, atividades, perguntas legais fáceis de entenderem

Negativos Não encontrei, talvez não tenha visto.

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Muito. É uma forma mais atrativa, legal e positiva.





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo

Nome da escola pesquisada:

E. E. E. of. M. Felix Araújo

Sexo:  M  F

Idade: 37

Bairro que reside: Sardim 40

Turma: C

Turno: Tarde

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

Boa.

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Minha professora "não" apresentou o conteúdo de forma simples e fácil como no jogo

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Não como o esperado, pois ele tinha o material de apoio

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

Sim, estimulou meus conhecimentos em genética

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.  
 Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.  
 Eu jogaria este jogo novamente.  
 Algumas coisas do jogo me irritaram.  
 Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.  
 Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Com certeza.

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos Estimula sobre aprender mais sobre o assunto

Negativos Falta de conhecimento da minha parte sobre o assunto

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Jogos ensinam a viver



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

Escola Estadual Ensino Fundamental medil Fides Araújo

Sexo:  M ( ) F

Idade: 19

Bairro que reside:

Imóvel Paulistano

Turma: 3º ano C

Turno: Tarde

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

Muito Bom

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Não, porque está de acordo com o conteúdo que estudamos

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Sim

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

Sim

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- ) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- ) Eu jogaria este jogo novamente.
- ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Sim

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos mais interação sobre o conteúdo aprendido

Negativos Quando clicar no material de apoio deveria abrir uma aba no jogo mesmo

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim, de forma mais divertida



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

Questionário  
PERFIL DO ALUNO  
PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo

Nome da escola pesquisada:

Rayssa Marques Silva Gomes

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 19

Bairro que reside: Malvinas

Turma: 3º C

Turno: tarde

1. Qual a sua percepção do jogo "DNA GAME"?

Adorei, achei muito bom

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo "DNA GAME"?

Em alguns momentos sim

3. O recurso "Ajuda", caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

Ajudou sim

4. O jogo "DNA GAME" lhe desafiou de alguma forma?

MUITO

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- (X) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- (X) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- (X) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

reforçou muito

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos ele me ajudou a lembrar de coisas que eu não lembrava mais

Negativos não achei nenhum

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

podem sim



**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

E. E. E. J. M. Felice Araújo

Sexo: ( ) M (x) F

Idade: 37

Bairro que reside: Recife Condorito

Turma: 3º C

Turno: tarde

1. Qual a sua percepção do jogo “DNA GAME”?

Achei muito divertido

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo “DNA GAME”?

Não

3. O recurso “Ajuda”, caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

concentra

4. O jogo “DNA GAME” lhe desafiou de alguma forma?

Um pouco

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- ( ) Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.
- ( ) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
- (  ) Eu jogaria este jogo novamente.
- ( ) Algumas coisas do jogo me irritaram.
- ( ) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
- ( ) Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

certeza

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos Material de Apoio

Negativos nenhum

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim





**UEPB**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Germano  
Aluna/Pesquisadora: Andeilma Fernandes de Lima

**Questionário**  
**PERFIL DO ALUNO**  
**PERCEPÇÃO DA TEMÁTICA – Pós Jogo**

Nome da escola pesquisada:

E.E.E.F. Médio Felix Araújo

Sexo: ( ) M (X) F

Idade: 22

Bairro que reside: Liberdade

Turma: 3<sup>o</sup>C

Turno: tarde

1. Qual a sua percepção do jogo “DNA GAME”?

Minha percepção em relação ao jogo foi positiva, creio que deveria ser introduzido na disciplina.

2. No que se refere aos aspectos técnicos, você encontrou dificuldades em utilizar o jogo “DNA GAME”?

Não, jogo simples e fácil de jogar, só foi se manter atento as explicações

3. O recurso “Ajuda”, caso usado, atendeu a contento suas dúvidas?

4. O jogo “DNA GAME” lhe desafiou de alguma forma?

Sim, me fez querer saber mais sobre o conteúdo exposto no jogo

5. Leia as alternativas a seguir e marque as que melhor define sua sensação no momento:

- Eu gostaria de utilizar este jogo por mais tempo.  
 Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.  
 Eu jogaria este jogo novamente.  
 Algumas coisas do jogo me irritaram.  
 Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.  
 Achei o jogo meio parado

6. O jogo "DNA GAME" reforçou ou promoveu algum conhecimento científico?

Sim, promoveu conhecimentos sobre os temas propostos

7. Que pontos positivos e negativos você encontrou no jogo em questão?

Positivos Interativo, desafiador, bem elaborado, fácil de usar.

Negativos não encontrei nenhum.

8. Os jogos digitais podem facilitar o aprendizado?

Sim, se forem como esse, pois que podem facilitar muito a maneira de aprender.