



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
NATURAIS**

**JOGOS E A APRENDIZAGEM HÍBRIDA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS COLABORATIVAS NO ENSINO DE  
GENÉTICA**

**LUCIELE MATOS DO CARMO COSTA**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. EDNA LOPES HARDOIM  
ORIENTADORA**

**CUIABÁ - MT  
2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
NATURAIS**

**JOGOS E A APRENDIZAGEM HÍBRIDA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS COLABORATIVAS NO ENSINO DE  
GENÉTICA**

**LUCIELE MATOS DO CARMO COSTA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais.

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> EDNA LOPES HARDOIM  
ORIENTADORA**

**CUIABÁ - MT  
2021**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

M433j Matos do Carmo Costa, Luciele.  
Jogos e a Aprendizagem Híbrida: Desafios e Possibilidades Didáticas  
Colaborativas no Ensino de Genética / Luciele Matos do Carmo Costa. -- 2021  
126 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Edna Lopes Hardoim.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,  
Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências  
Naturais, Cuiabá, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Ensino híbrido. 2. Jogos didáticos. 3. Aprendizagem ativa. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "JOGOS E APRENDIZAGEM HÍBRIDA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DIDÁTICAS COLABORATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA"

AUTORA: MESTRANDA Luciele Matos do Carmo Costa

Dissertação defendida e aprovada em 26 de fevereiro de 2021.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Doutora Edna Lopes Hardoim (Presidente da Banca / Orientadora)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

2. Doutora Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira (Examinadora Interna)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

3. Doutora Ataíany dos Santos Veloso Marques (Examinadora Externa)

INSTITUIÇÃO: SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE ENSINO DO AMAZONAS

4. Doutora Débora Eriléia Pedrotti Mansilla (Examinadora Suplente)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CUIABÁ, 26/02/2021.



Documento assinado eletronicamente por **EDNA LOPES HARDOIM**, Usuário Externo, em 26/02/2021, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **DEBORA ERILEIA PEDROTTI MANSILLA**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 26/02/2021, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LENICY LUCAS DE MIRANDA CERQUEIRA**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 26/02/2021, às 14:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ataíany dos Santos Veloso Marques**, Usuário Externo, em 26/02/2021, às 15:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3268567** e o código CRC **D61B3765**.

## **DEDICATÓRIA**

À minha vó Geralda pelo incentivo à sua  
maneira simples como serva fiel a Deus.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a Nossa Senhora pela oportunidade de vivenciar mais uma etapa em minha vida profissional.

A minha família, meu esposo Marcindo pela paciência e compreensão.

Aos meus Filhos Matheus Eduardo, Anaís Teresinha e Ana Luísa, são as razões da minha vida.

A minha mãe Teófila e minha sogra Nides, pelas suas orações, em meio a tantos desafios.

A minha Irmã Luciene e meu cunhado Rogério pelo apoio e pelas contribuições.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edna Lopes Hardoim, pelos seus ensinamentos inspiradores, pela motivação e por acreditar na superação de nossos limites e desafios, em todos os sentidos, profissional e pessoal.

Às professoras Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ataiany dos Santos Veloso Marques, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Giselly Rodrigues das Neves Silva Gomes, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Erileia Pedrotti Mansilla, por terem aceitado o convite para participação da Banca examinadora e pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos professores do PPGE-CN pelo compartilhamento dos conhecimentos e momentos especiais de aprendizado.

Aos companheiros do curso, em especial, Kássia, Argilena e Junior, pelo grupo de conversas em momentos únicos.

À Prof<sup>a</sup> Ma. Marilza, coordenadora do CEFAPRO do Polo de Pontes e Lacerda pela força, antes e depois, que ingressei no curso.

*“Todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer”.*

*Maturana e Varela (2001, p.70).*

# SUMÁRIO

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                              | <b>14</b>  |
| <b>1 MÉTODOS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA PERSPECTIVA COLABORATIVA E INCLUSIVA.....</b> | <b>19</b>  |
| 1.1 MÉTODOS ATIVOS.....                                                             | 22         |
| 1.1.1 Aprendizagem baseada em jogos.....                                            | 23         |
| 1.1.2 Gamificação.....                                                              | 26         |
| 1.2 ENSINO HÍBRIDO.....                                                             | 30         |
| 1.2.1 ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES.....                                                     | 33         |
| 1.2.2 Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Invertida.....                          | 35         |
| <b>2 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS.....</b>                                    | <b>39</b>  |
| <b>3 PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>                                                 | <b>47</b>  |
| 3.1 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....                                                | 48         |
| 3.2 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA.....                                               | 48         |
| 3.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS.....                                                    | 50         |
| 3.4 ANÁLISES DOS DADOS.....                                                         | 51         |
| 3.5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....                                          | 52         |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>                                               | <b>57</b>  |
| 4.1 CONJUNTOS DE AÇÕES VINCULADAS AOS MÉTODOS ATIVOS.....                           | 57         |
| 4.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....                                                     | 60         |
| 4.3 A VISÃO DE PROFESSORES DA REDE.....                                             | 63         |
| 4.4 AS ANÁLISES DOS ESPECIALISTAS.....                                              | 72         |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                  | <b>105</b> |
| <b>6 REFERÊNCIAS.....</b>                                                           | <b>108</b> |
| APÊNDICES.....                                                                      | 118        |
| INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....                                                | 118        |
| APÊNDICE – A.....                                                                   | 118        |
| APÊNDICE – B.....                                                                   | 121        |



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - As dez habilidades que podem ser desenvolvidas pelos jogadores.....                 | 25 |
| Figura 2 - A Pirâmide de Elementos da Gamificação.....                                         | 27 |
| Figura 3 - Elementos na gamificação.....                                                       | 29 |
| Figura 4 - Modelos de ensino situados na zona híbrida e os modelos disruptivos .....           | 31 |
| Figura 5 - Exemplo simples de organização de Rotação por Estações.....                         | 33 |
| Figura 6 - Categorização atual da Taxonomia de Bloom Revisada.....                             | 45 |
| Figura 7 - Etapas do Método Delphi.....                                                        | 50 |
| Figura 8 - Desenvolvimento da análise de conteúdo, baseado em Bardin (1977).....               | 52 |
| Figura 09 - Capa do Produto Educacional.....                                                   | 53 |
| Figura 10 - Elementos do Jogo HEBIO.....                                                       | 55 |
| Figura 11 - Componentes do Jogo HEBIO.....                                                     | 55 |
| Figura 12 - Conjunto de ações pertencentes aos métodos ativos, inclusivos e colaborativos..... | 57 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - Informações dos docentes colaboradores.....                               | 64  |
| Tabela 2 - Análise dos colaboradores sobre a eficiência do jogo didático.....        | 79  |
| Tabela 3 - Conjunto de habilidades analisadas pelos especialistas.....               | 97  |
| Tabela 4 - Critérios para a promoção da inclusão analisados pelos especialistas..... | 100 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico – 1: Tempo de atuação dos colaboradores.....                                                                             | 75 |
| Gráfico – 2: Resultados das respostas dos colaboradores em consideração ao jogos com caráter inovador na aprendizagem.....       | 76 |
| Gráfico – 3: Resultados da questão – 2 .....                                                                                     | 77 |
| Gráfico – 4: Resultados das respostas dos colaboradores da questão-3.....                                                        | 78 |
| Gráfico – 5: Resultados da análise dos especialistas da questão 5.....                                                           | 82 |
| Gráfico – 6: Resultados da análise dos colaboradores sobre a relação da taxonomia de Bloom Revisada com os jogos didáticos. .... | 83 |
| Gráfico – 7: Resultados das respostas dos colaboradores .....                                                                    | 85 |
| Gráfico – 8: Resultados da questão 8 sobre a relevância do uso dos jogos didáticos... ..                                         | 86 |
| Gráfico– 9: Resultados da análise das ferramentas que podem compor um jogo didático.....                                         | 90 |
| Gráfico – 10: Resultados da análise dos itens da questão 11 .....                                                                | 94 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Descrição das categorias dos elementos dos jogos.....                                                              | 28  |
| Quadro 2 - Comparação da organização do tempo nas salas de aula tradicional e invertida.....                                  | 36  |
| Quadro 3 - Comparação dos modelos tradicional e métodos de aprendizagem ativa.....                                            | 41  |
| Quadro 4- Visão geral da classificação das metodologias INOV-ATIVAS.....                                                      | 42  |
| Quadro 5 - Artigos sobre jogos didáticos publicados na Revista Genética na Escola, entre os anos 2006 a 2020.....             | 60  |
| Quadro 6 - Relações dos exemplos utilizados pelos docentes colaboradores da pesquisa.....                                     | 64  |
| Quadro 7 - Exemplos de estratégias utilizadas no ensino de genética.....                                                      | 66  |
| Quadro 8 - Respostas dos docentes colaboradores da pesquisa.....                                                              | 67  |
| Quadro 9 - Opinião dos docentes a respeito dos jogos didáticos no ensino de Biologia.....                                     | 68  |
| Quadro 10 - Concepções dos docentes sobre a metodologia.....                                                                  | 70  |
| Quadro11 - Justificativas dos docentes sobre a contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem colaborativa e inclusiva..... | 71  |
| Quadro 12 - Perfil dos especialistas colaboradores que responderam ao questionário.....                                       | 73  |
| Quadro 13 - Recomendações consideradas importantes pelos especialistas consultados....                                        | 87  |
| Quadro14 - Recomendações sugeridas pelos especialistas colaboradores da pesquisa.....                                         | 89  |
| Quadro 15 - Relação das sugestões de conteúdos dos colaboradores.....                                                         | 92  |
| Quadro 16 - Relação dos colaboradores com suas respectivas justificativas.....                                                | 101 |

## **RESUMO**

Costa, L. M. C. **Jogos e a aprendizagem híbrida: desafios e possibilidades didáticas colaborativas no ensino de genética**. Cuiabá, 2021. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso.

Diante das fragilidades durante o processo de aprendizagem, e aqui mais especificamente no ensino de Biologia, buscamos nos métodos de aprendizagem ativa a alternativa como recurso facilitador no ensino de genética. Nesse contexto, a presente pesquisa trouxe o seguinte questionamento: Quais perspectivas metodológicas seriam eficazes para aplicarmos no nosso dia a dia da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem de conceitos genéticos? O objetivo geral da presente pesquisa foi desenvolver estratégias de Métodos de Aprendizagem Ativa (MAA) para o ensino de Biologia relacionado à Genética, para o fortalecimento da prática pedagógica. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa e se propôs a discutir sobre métodos de aprendizagem de ativa e aqueles situados na zona híbrida de ensino. Empregamos alguns elementos do Método Delphi contando com especialistas na área de Genética e na docência na Educação Básica. Os experts colaboraram com a pesquisa avaliando o material produzido e trouxeram sugestões para o seu aprimoramento. Após as análises e ajustes, trazemos a sugestão de um roteiro com possibilidades didáticas colaborativas e o desenvolvimento de um jogo, intitulado “HEBIO”, com intuito de facilitar o processo de aprendizagem no ensino de Genética. Sob a ótica dos especialistas, foi constatada a relevância do jogo no ensino de genética, por meio dos resultados obtidos. A pesquisa nos permitiu considerar que os métodos de aprendizagem ativa, em especial os jogos, podem ser apontados como ferramentas facilitadoras de aprendizagem a partir da mediação de um professor interativo, que permite o desenvolvimento de princípios inclusivos e colaborativos, com foco no protagonismo do estudante no processo da sua própria aprendizagem.

**Palavras chaves:** Ensino híbrido. Jogos didáticos. Aprendizagem Ativa.

## **ABSTRACT**

Costa, L. M. C. **Games and hybrid learning\ challenges and collaborative teaching possibilities in the teaching of genetics**. Cuiabá, 2021. Dissertation (Master) - Postgraduate Program in Teaching Natural Sciences, Federal University of Mato Grosso.

In view of the weaknesses during the learning process, and here more specifically in the teaching of Biology, we seek in the active learning methods the alternative as a facilitating resource in the teaching of genetics. In this context, the present research raised the following question: What methodological perspectives would be effective for us to apply in our daily life in the classroom, aiming to facilitate the process of learning genetic concepts? The general objective of the present research was to develop strategies of Active Learning Methods (MAA) for the teaching of Biology related to Genetics, for the strengthening of the pedagogical practice. The research has a qualitative approach and proposed to discuss active learning methods and those located in the hybrid teaching zone. We employ some elements of the Delphi Method with specialists in the field of Genetics and teaching in Basic Education. The experts collaborated with the research by evaluating the material produced and brought suggestions for its improvement. After the analysis and adjustments, we suggest a script with collaborative teaching possibilities and the development of a game, entitled “HEBIO”, in order to facilitate the learning process in the teaching of Genetics. From the perspective of the experts, the relevance of the game in the teaching of genetics was found, through the results obtained. The research allowed us to consider that the active learning methods, especially the games, can be pointed out as facilitating learning tools through the mediation of an interactive teacher, which allows the development of inclusive and collaborative principles, with a focus on the student's role in the process of your own learning.

Keywords: Hybrid Teaching. Educational Games. Active Learning.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia apresenta fragilidades durante o processo de ensino e aprendizagem, pois os seus conteúdos, na maioria das vezes, requerem uma compreensão de caráter abstrato. Nesse sentido, os estudantes apresentam desafios de aprendizagem que comprometem a sua compreensão, principalmente, quando se trata do objeto de conhecimento de biologia molecular e Genética. O estudo “*Jogos e a Aprendizagem Híbrida: Desafios e Possibilidades Didáticas e Colaborativas no Ensino de Genética*” surgiu em uma tentativa de contribuir para reduzir essas fragilidades no ensino de Biologia.

A Genética representa um ramo da Biologia consolidado como um campo científico, que estuda as características hereditárias e suas mutações. Aproximadamente um século após o descobrimento das leis da hereditariedade (1865), Watson e Crick apresentaram a estrutura da dupla-hélice do DNA (1953), um marco importante entre a Genética Clássica e a Genética Molecular (NUNES, 2010).

Leal et al. (2019) mencionam que há alguns conteúdos articuladores, que são complementares, necessários para haver a compreensão da genética, como a citologia, o ácido desoxirribonucleico – DNA, sua estrutura e função, a divisão Celular e a Gametogênese. Segundo esses autores, deve haver uma conexão entre os conteúdos de maneira contextualizada. Camargo e Infante-Malachias afirmam que há tópicos inerentes à disciplina de genética, que dificultam a compreensão dos fenômenos genéticos, como “a integração de vários níveis organizacionais: o molecular (genes), o micro (cromossomos) e o macro (características fenotípicas e padrões de herança) (...)” (CAMARGO e INFANTE-MALACHIAS, 2007, p.16).

Para Klautau-Guimarães et al. (2008, p. 2):

No contexto escolar, um dos grandes obstáculos para o esclarecimento e a compreensão dos fenômenos hereditários é o modo pelo qual grande parte da população mundial ainda entende e explica esses fenômenos, pois, apesar do desenvolvimento da Genética, e das informações científicas, a hereditariedade é ainda interpretada com base em conhecimentos leigos, do cotidiano.

A hereditariedade é um dos assuntos fundamentais no processo de aprendizagem no ensino de Biologia. Acredita-se que o resgate da história da genética, a partir dos métodos de aprendizagem ativa é uma maneira interativa para compreensão do conteúdo, pois envolve um processo significativo na tentativa de levar os estudantes à

descoberta de conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades, que proporcionam certa autonomia em sua própria aprendizagem.

Há pouco mais de 100 anos, a Ciência da Genética surgiu e alterou intensamente a compreensão sobre a vida. Griffiths (2016) destaca que nos anos 1800 existia, na Europa, entre horticultores, criadores de animais e biólogos a tentativa de explicar as semelhanças entre os genitores e a sua descendência, predominava a teoria da mistura da herança, ou seja, a herança atuava como uma mistura de líquidos. No ano de 1856 a 1863, Mendel, um monge austríaco, trabalhava para compreender as regras que controlam a transmissão dos traços dos genitores para a descendência (GRIFFITHS, 2016).

Em 20 de julho de 1822, na Móravia, então parte do império austro-húngaro, em uma família de agricultores, nascia Gregor Mendel. Aos 21 anos entrou para Ordem de Santo Agostinho, no monastério de Brno, na cidade de Brno, no qual teve como mentor o Abade Franz Cyril Napp (1792-1867), diretor do convento, que era naturalista e membro de várias sociedades científicas ligadas à prática de agricultura.

De acordo com a História, a pesquisa mais importante de Mendel foi a que realizou com o cruzamento de ervilhas *Pisum sativum*, para a qual dedicou oito anos a esse estudo (BRANDÃO e FERREIRA, 2013). Ele “propôs que os fatores (genes) que controlam os traços atuam como partículas, em vez de líquidos, e que tais partículas não se misturam em conjunto, mas são transmitidas intactas de uma geração para a próxima.” (GRIFFITHS, 2016, p. 41).

Mendel, em 1868, foi eleito Abade, e passou então a se dedicar às tarefas administrativas do monastério, falecendo em 6 de janeiro de 1884, aos 61 anos (BRANDÃO e FERREIRA, 2013).

Embora as suas contribuições representem, atualmente, um marco importante para a Genética, sua pesquisa não recebeu reconhecimento até o início do século XX. Os estudos de Mendel ganharam reconhecimento apenas a partir de 1900. O biólogo William Bateson participou de uma Conferência em Londres e verificou que biólogos na Alemanha, na Holanda e na Áustria haviam reproduzido a proporção 3:1 de Mendel e que citavam a fonte original de Mendel. Anos depois, em 1905, Bateson cunhou o termo genética: o estudo da herança. (GRIFFITHS, 2016).

O conteúdo de genética clássica passa por uma breve introdução de seus conceitos fundamentais no Ensino Fundamental, importante contribuição cognitiva, que



serve como uma ponte para a formação de subsunções referentes a esse conteúdo, possibilitando ao estudante a construção de representações mentais iniciais importantes para a sua compreensão no ensino de Ciências e Biologia.

O contato com a genética no Ensino Fundamental também por meio de notícias que tramitam, em seu dia a dia, na mídia, entre outros, permite aos estudantes a construção de representações mentais, que contribuem para a compreensão de conceitos biológicos no Ensino Médio, em que a abordagem do conteúdo se torna mais complexa.

No entanto, Gil-Perez e Carvalho (2006) destacam que os conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências, de certa forma, fundamentam propostas construtivistas. Portanto, implicam em se propor aprendizagem a partir de resolução de problemas, conforme o interesse dos alunos. Dessa forma, o professor poderá reconhecer a importância que possuem na aprendizagem das Ciências, como também na construção dos conhecimentos científicos, visto que a sala de aula assume seu compromisso com o progresso dos alunos.

Há a necessidade de discutir a respeito da compreensão dos Métodos de Aprendizagem Ativa no ensino de Biologia, pois as mesmas influenciam na formação integral do estudante e colaboram, de forma motivacional, no processo de ensino e aprendizagem e na promoção da autonomia do estudante no processo de aprendizagem (MATO GROSSO, 2018).

De acordo com Leal (2017, p.18): “aprender sobre os conteúdos de genética, assim como em outras disciplinas da área biológica requer abstração além da habitual”. Contudo, há desafios na implementação de estratégias diversificadas no plano de intervenção.

O problema orientador desta pesquisa se refere ao questionamento: quais perspectivas metodológicas seriam eficazes para se aplicar no dia a dia da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem de conceitos genéticos?

A partir dessa questão matriz decorreram outras mais específicas e orientadoras, sendo elas: De que forma a aprendizagem híbrida pode ser uma possibilidade que ajudaria os alunos a compreenderem os conteúdos de genética? O uso dos jogos didáticos pode consistir em um tipo de intervenção pedagógica que desperta o interesse dos estudantes?

Portanto, cogitou-se a possibilidade de contribuir com a elaboração de estratégias didáticas facilitadoras para o ensino de Genética relacionado aos métodos de

aprendizagem ativa e aqueles situados na zona híbrida de ensino, a partir de uma perspectiva inclusiva.

Esta hipótese foi de que podem influenciar na formação integral, na promoção da autonomia do estudante e colaboram, de forma motivacional, no processo de ensino e aprendizagem, como também contribuem na formação profissional do professor.

Para mitigar os desafios que envolvem a Biologia, principalmente, no que se refere aos conceitos fundamentais de Genética clássica e seus conceitos fundamentais e da genética molecular se buscou desenvolver uma possibilidade didática com foco na interação de métodos ativos, que contribuam para o envolvimento e a participação dos estudantes no ensino de Biologia. O produto educacional proposto é um roteiro didático, intitulado: “Roteiro para o professor com possibilidades didáticas colaborativas e inclusivas para o ensino de genética”, que traz a utilização dos seguintes métodos ativos: sala de aula invertida e rotação por estações (Ensino Híbrido), gamificação e aprendizagem baseada em jogos. Nesse roteiro está inserido o jogo didático HEBIO (HEREDITARIEDADE+ BIOLOGIA) com intuito de colaborar no fortalecimento da participação ativa do estudante, a partir do lúdico no Ensino de Biologia.

O objetivo geral da presente pesquisa foi desenvolver estratégias de Métodos de Aprendizagem Ativa (MAA) para o ensino de Biologia relacionado à Genética, para o fortalecimento da prática pedagógica, tendo em vista os seguintes objetivos específicos:

- sugerir um roteiro didático, a partir da interação de estratégias de Métodos de Aprendizagem Ativa (MAA) na construção de jogos didáticos no ensino de genética;
- avaliar, com os colaboradores da pesquisa, se o produto educacional elaborado oportuniza a aprendizagem ativa inclusiva, e consiste em estratégia facilitadora da aprendizagem significativa dos alunos em sala de aula;
- analisar possíveis resultados do uso de métodos ativos e colaborativos de aprendizagem, quanto ao seu desenvolvimento e sua função como ferramenta ou recurso pedagógico, a partir da ótica de professores de Biologia no ensino de genética e dos especialistas colaboradores da pesquisa.

A dissertação está estruturada em introdução e quatro capítulos. No primeiro capítulo se trata do Método Ativo de Aprendizagem na perspectiva colaborativa e inclusiva e alguns métodos ativos situados na zona híbrida de ensino. No segundo capítulo são descritas as estratégias pedagógicas inovadoras frente ao método

tradicional de ensino. No terceiro capítulo se apresentam os caminhos metodológicos da pesquisa. O quarto capítulo versa sobre os resultados e as discussões relacionadas às colaborações dos especialistas e professores da Rede Estadual de ensino, sendo finalizada a dissertação com a exposição de considerações finais.

## CAPÍTULO I

### 1 MÉTODOS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA PERSPECTIVA COLABORATIVA E INCLUSIVA

Os Métodos de Aprendizagem Ativa - MAA<sup>1</sup>, de acordo com Camargo e Daros (2018), abrangem o desenvolvimento de uma diversidade de métodos ativos, que promovem aos sujeitos envolvidos, no processo de ensino e aprendizagem, um ambiente de colaboração e de interação dentro do sistema educacional. E ainda, os autores afirmam que diante da contemporaneidade desses métodos ativos como práticas pedagógicas, que apresentam as suas matrizes conceituais datadas no início do século XX. Os autores citam John Dewey, Kilpatrick, Decoly e Paulo Freire, autores que estudaram para a superação do método tradicional passivo e mecânico.

De acordo com Moran (2015, p.4): “as metodologias ativas de aprendizagem são pontos de partida para progredir para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalizações e de reelaboração de novas práticas”.

O aluno, em sala de aula, passa de ouvinte para agente de seu próprio conhecimento, que envolve a sua própria liberdade de escolha das atividades e postura diante dos resultados obtidos (NASCIMENTO e COUTINHO, 2016).

Para Mantoan (2003a), após a escola se tornar um espaço democrático houve a inserção de vários grupos sociais, visto que suas vozes pouco foram reconhecidas e o são até os dias atuais. Não houve uma abertura significativa para os conhecimentos e princípios da educação inclusiva, a qual a autora valoriza e que deveriam ser evidenciados e concretizados no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, há certo desvalor no atendimento dessa diversidade, no âmbito escolar, que se reflete nas atitudes dos sujeitos fora da escola.

Oliveira et al. (2020) discutem a respeito dos conceitos dados à educação especial e educação inclusiva, visto que argumentam que uma faz parte da outra de uma

---

<sup>1</sup> O uso do termo “Método” ao invés de “Metodologia” se justifica, porque o termo método é a “maneira para chegar a determinado fim ou objetivo, distinguindo-se assim, do conceito de metodologia. (RICHARDSON e PERES, 1985, p. 22). O termo Metodologia apesar de não ser o mais adequado na literatura (ou apesar de se tratar de um neologismo), foi mantido nos textos transcritos para preservar a integridade da citação.

maneira integradora, enquanto a educação especial se trata de uma modalidade de ensino, a educação inclusiva é vista como um processo que cada instituição educacional realiza para promover um ensino de qualidade para todos os alunos com deficiência ou não, de acordo com a realidade dos níveis de aprendizagem.

Mantoan (2003a) ainda cita que, na escola inclusiva, deve-se priorizar a frequência de todos os alunos, sem exceção, e não é previsto o atendimento diferenciado no ensino regular, visto que essa perspectiva inclusiva oferta uma organização que está para o atendimento da diversidade de níveis de aprendizagem, portanto, percebe-se que a educação, a partir de uma perspectiva inclusiva, prevê a colaboração com a finalidade de envolver todos os estudantes de acordo com suas necessidades e limitações, no que tange o processo de ensino e aprendizagem.

Booth e Ainscow (2002) argumentam que uma escola inclusiva está em um constante processo de movimento e de mudança, em que se deve reconhecer a participação de todos. E, para tanto, entende-se que a aprendizagem colaborativa consegue atender ao processo inclusivo, principalmente, considerando o que Torres e Irala (2014) dizem sobre a aprendizagem colaborativa.

Em virtude da necessidade de movimento significativo na escola, conclui-se que a aprendizagem colaborativa leva os estudantes ao reconhecimento da importância da diversidade e seus contextos, pois a bagagem sócio-histórico-cultural de cada indivíduo é veículo de compartilhamento de experiências, de fatores que geram o desenvolvimento da aprendizagem, de forma significativa, sob os aspectos cognitivo, afetivo e motor.

As novas relações entre os pares são estabelecidas, a partir da heterogeneidade, portanto, no desenvolvimento das atividades em grupo na perspectiva da aprendizagem colaborativa, há necessidade do gerenciamento de conflitos sociocognitivos, da negociação e do desenvolvimento de um processo de auto e mútua regulação para a construção do conhecimento na coletividade (TORRES, ALCANTARA E IRALA, 2004).

Na busca de explorar as potencialidades dos estudantes, o professor a identifica e reconhece os níveis de aprendizagem, as dificuldades e as limitações. Dessa forma, os estudantes aprendem de acordo com os seus limites, sendo estimulados a desenvolverem habilidades metacognitivas, responsáveis pela reflexão da sua própria aprendizagem e serem protagonistas na construção de conhecimento ativamente.

Mantoan (2003a) afirma que o sucesso da aprendizagem está em promover o desenvolvimento cognitivo de cada aluno, ou seja, o ensino deve ser para todos sem exceções, a partir de práticas pedagógicas ativas, dialógicas, interativas e integradoras.

O papel do professor, nessa perspectiva, traz um novo sentido a sua prática pedagógica, de maneira a torná-la diversificada e significativa para o estudante. Na concepção inclusiva, Mantoan (2003b) avalia a aprendizagem pela trajetória do aluno durante o desenvolvimento de um ciclo de formação, por meio do qual se leva em conta o que ele é capaz de fazer para superar os seus desafios de aprendizagem na construção de conhecimentos, na forma de tratar as informações e a partir de organização do seu trabalho e uma participação ativa, levando-se em consideração seus avanços em sua formação integral.

Hardoim et al. (2017) fazem uma analogia da diversidade genética das espécies biológicas, que pode aumentar a sua resistência a adversidades do meio com:

(...) os seres sociais que somos, podemos assumir como variabilidade o número de características que distinguem uma pessoa da outra, não apenas do ponto de vista biológico, com diferenças genótípicas e fenótípicas, mas cultural e social, que podem definir um estado de vulnerabilidade e risco social, num fluxo contínuo de condutas excludentes (HARDOIM et al., 2017, p.7).

Segundo as autoras citadas, a variação genética entre os indivíduos pode gerar atitudes segregadoras perante um núcleo social. Portanto, a prática docente exige uma formação permanente diante do processo de ensino.

Sendo assim, Mantoan (2020, p. 6) defende que os cursos de formação e especializações:

(...) não deveriam se dedicar a especializar os educadores em tipo de incapacidade, em uma categoria de alunos, mas estar voltados para o aprofundamento pedagógico desse profissional, de modo que pudesse entender melhor as crianças em geral, no seu desenvolvimento. Em outras palavras, os professores precisam dominar cada vez mais os conteúdos curriculares, os processos de ensino e de aprendizagem, isto é especializarem-se no "o que", no "como" e no "para que" se ensina e se aprende.

As reflexões sobre a formação do professor citado pela autora, diante da relevância de um aprofundamento pedagógico ligada ao desenvolvimento das habilidades socioemocionais, sob a ótica dos educadores representa um grande desafio no ensino de Biologia, perante a diversidade, as situações de conflitos, em sala de aula, como em qualquer outro componente curricular.

A aprendizagem, na perspectiva colaborativa, contribui para o fortalecimento dos trabalhos em grupos, em que todos os envolvidos buscam alcançar o mesmo objetivo. De acordo com Torres e Irala (2014, p. 89): “Cada pessoa envolvida na atividade consegue ver o problema de uma perspectiva diferente e estão aptas a negociar e gerar significados e soluções mediante um entendimento compartilhado”, portanto há o desenvolvimento de habilidades, tanto individual quanto coletivo.

Para Torres, Alcantara e Irala (2004), a aprendizagem colaborativa é uma tática de ensino, que estimula a participação do estudante em um processo ativo e efetivo. Portanto, para os autores se trata de uma filosofia de ensino e não apenas de uma técnica de sala de aula. Diante da perspectiva histórica, desde o século XVIII, o conceito de aprendizagem colaborativa tem sido implementado, com o objetivo de preparar os alunos de maneira mais efetiva para os desafios em seu cotidiano.

Moran (2018, p. 41), quando debate sobre metodologias ativas e modelos híbridos, apresenta uma definição de aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida. Para o autor, a aprendizagem ativa consiste em enfatizar o protagonismo do estudante com a mediação do professor, visto que aprendizagem híbrida se refere à flexibilidade, à mistura e compartilhamento de espaços e recursos online e off-line, que podem fazer parte do processo ativo.

Nos próximos tópicos serão apresentados alguns métodos ativos como o uso de jogos e a gamificação e outros situados na zona híbrida de ensino: sala de aula invertida e rotação por estações.

## 1.1 MÉTODOS ATIVOS

Os métodos ativos buscam centralizar o estudante no processo de ensino e aprendizagem, viabilizando o seu protagonismo frente às propostas pedagógicas, com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem ativa.

Moran (2018, p. 39) afirma que o uso de métodos ativos, nas propostas pedagógicas, em sala de aula: “aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes”.

Há uma variedade de métodos ativos, no entanto serão destacados a aprendizagem baseada em jogos e a gamificação.

### **1.1.1 Aprendizagem baseada em jogos**

Aprendizagem baseada em jogos ou *Game Based Learning* (GBL) é a utilização de jogos, sejam eletrônicos ou de tabuleiro, entre outros, em sala de aula. Carvalho (2015, p.1) afirma que Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL - *Game- Based Learning*) se trata de um método pedagógico: “que foca na concepção, desenvolvimento, uso e aplicação de jogos na educação e na formação.”

Martins (2019) discute a respeito da diferenciação entre a Aprendizagem Baseada em Jogos e a gamificação. Segundo o autor, na gamificação são utilizados os elementos de jogos (sistemas de recompensas, bônus, placares entre outras mecânicas) com intuito de envolver, significativamente e de forma lúdica, os usuários em um contexto considerado pouco atrativo, enquanto na Aprendizagem Baseada em Jogos ocorre a utilização dos jogos, propriamente ditos, como recurso facilitador de aprendizagem.

Huizinga (2000, p.7) revela que: “em toda a parte encontramos presente o jogo, com uma qualidade de ação bem determinada e distinta da vida comum”. Diante do pressuposto, considera-se que o jogo propicia o envolvimento entre o jogador e o objeto do jogo, agindo diretamente na mudança de comportamento do sujeito, de forma afetiva, no ato de jogar.

O jogo propõe desafios artificiais, mesmo tendo fronteiras e referências da vida real. Além disso, sempre há conflitos a serem resolvidos, o que pode ocorrer de forma individual e competitiva ou em grupo, de forma colaborativa (FILATRO e CAVALCANTI, 2018).

Tezani (2006), quando relaciona o jogo com o processo de aprendizagem, afirma que são desencadeados aspectos cognitivos e afetivos no ato de jogar, que podem influenciar, de forma significativa, na construção do conhecimento. Logo, Rego (2000), apoiada nos pensamentos de Vygotsky, afirma que o jogo proporciona a conquista de estágios mais elevados de raciocínio.

Portanto, é diante dos aspectos desencadeados durante o jogo que acontece a prática do pensamento estratégico e abstrato (BRAGA, 2019). Neste sentido, há uma



diversidade de reações manifestadas pelos jogadores, Fadel et al. (2014) classificam os jogadores em quatro perfis:

Os Exploradores consideram a própria experiência como o objetivo do jogo. (...). Os Empreendedores buscam constantes vitórias e são motivados pela realização de todas as atividades apresentadas no jogo. (...). Os Socializadores buscam a interação social por meio dos jogos, tornando-se este um pano de fundo para as interações sociais de longo prazo. (...). Os Predadores são motivados a derrotar o adversário (...) (FADEL et al., 2014, p. 19).

Observa-se que a cada perfil são indicados o objetivo e o nível que os jogadores desejam alcançar no jogo. Diante disso, a mediação do professor é fundamental para o direcionamento e para o fortalecimento do trabalho colaborativo e reflexivo.

Tonéis (2017), em sua obra sobre games em sala de aula ou gamificação na educação, apresenta uma categoria, que denominou *Epistemological games* ou jogos epistemológicos. São jogos que buscam levar o indivíduo à avaliação das suas ações por meio de diferentes formas de pensar, por meio da reflexão, a partir da resolução de problemas. Segundo o autor, essas práticas epistemológicas permitem a reflexão sobre o conhecimento obtido, resultado de uma atividade investigativa.

Diante desse pressuposto, questiona-se: como os jogos podem influenciar na aprendizagem no ensino de Biologia? Como educadoras e pesquisadoras entendemos que algumas habilidades desenvolvidas pelos jogadores (Figura 1) podem ser indicativos da influência dos jogos no processo de ensino e aprendizagem em Biologia.

Nesse sentido, os jogos didáticos se apresentam como ferramenta facilitadora de aprendizagem no ensino de Biologia (ROCHA, 2018; MORAN, 2015). Avanço e Lima (2020) ressaltam que os jogos promovem o desenvolvimento das várias inteligências.

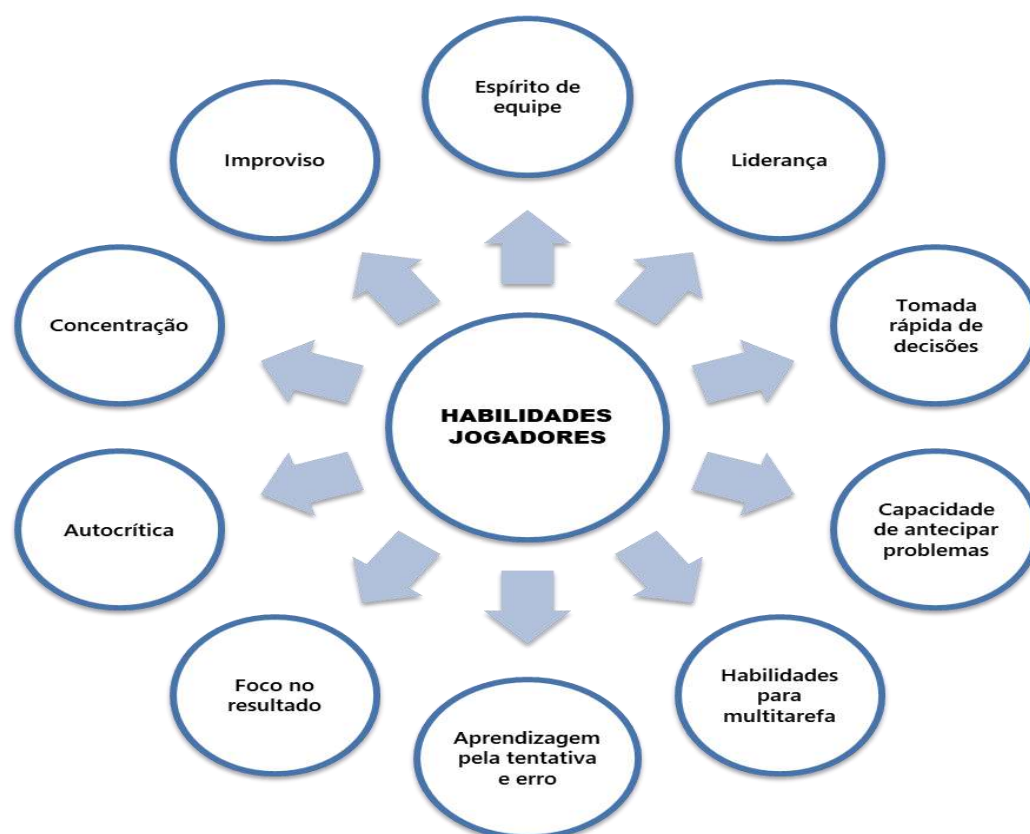


Figura 1 - As dez habilidades que podem ser desenvolvidas pelos jogadores

Fonte:elaborado pelas autoras, baseadas em Tonéis (2017) e Fortes (2011).

Nesse sentido, a ludicidade permite ao estudante a construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades referentes ao posicionamento crítico frente aos assuntos científicos. Sob o ponto de vista de Moran (2015, p. 4): “os jogos colaborativos e individuais, de competição e colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino.”

Tonéis (2017) apresenta uma compreensão do jogo como uma ação em movimento, ou seja, de modo processual, em uma “perspectiva dinâmica e recursiva” (AARSETH e CALLEJA 2017, p. 22).

Portanto, os jogos didáticos levam os alunos ao envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, de maneira lúdica, produzindo, no momento do desenvolvimento do jogo, o despertar de aspectos significativos e afetivos que contribuem para a construção de modelos mentais (representações), que serão aprimorados a partir do momento que forem se deparando com conceitos mais

complexos, que por meio sofrerão o processo de acomodação, fortalecendo a construção de conhecimento.

Barreto (2016) realizou, em seu trabalho: “A produção de Jogos Didáticos por Estudantes: Assimilação Funcional e Acomodação Um Estudo de Caso”, a comparação entre duas turmas de 3º ano do Ensino Médio, com intuito de verificar qual a influência dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. A pesquisadora aplicou o jogo pronto em uma das turmas e na outra propôs a criação do seu próprio jogo. Obteve resultados semelhantes referentes ao desenvolvimento de atividades lúdicas, constatou esses resultados a partir de questionários estruturados, que foram aplicados às turmas. Desse modo, a autora ressalta a importância de os estudantes criarem seus próprios jogos didáticos, com as devidas mediações do professor, pois dessa forma a sua construção se torna um objeto facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

### **1.1.2 Gamificação**

A gamificação (gameificação ou ludificação) foi o termo utilizado, pela primeira vez, pelo programador britânico Nick Pelling, em 2002 (ALVES e TEIXEIRA, 2014; FILATRO e CAVALCANTI, 2018; ZAYAS 2019). Segundo Tonéis (2017), o termo é originado do inglês *gamification*, e se refere a um método ativo que utiliza mecânicas, dinâmicas e componentes de jogos com objetivo de melhorar o engajamento dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, e permite uma atuação significativa na construção de conhecimento e se apresenta como uma importante ferramenta lúdica para serem trabalhados os conteúdos complexos.

Há dois tipos de gamificação: a estrutural e a de conteúdo. Na perspectiva da gamificação estrutural, os elementos dos jogos são implementados nas estratégias de aplicação dos conteúdos sistematizados que, dessa forma, possibilita uma previsão dos resultados entre os estudantes.

Logo, a gamificação de conteúdo é caracterizada pela inserção de história, contextos, personagens em que há uma transformação tanto na organização quanto na estrutura do conteúdo a ser explorado, sendo definidos papéis entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, de forma ativa e autônoma (FILATRO e CAVALCANTI, 2018).

O desenvolvimento de mecânica de <sup>2</sup>jogos digitais, como também de <sup>3</sup>jogos analógicos possibilita tornar as propostas pedagógicas, em sala de aula, mais produtivas. Werbach e Hunter (2015) apresentam três categorias de elementos de jogo organizados em uma pirâmide por ordem de abstração, sendo essa criada para serem utilizadas no planejamento de atividades gamificadas.

Na figura 2 se encontra a pirâmide de Elementos da Gamificação.



Figura 2 - A Pirâmide de Elementos da Gamificação

Fonte: Neto (2015) baseado em Werbach e Hunter (2015).

Na visão de Neto (2015), cada categoria representa um grau de abstração e o autor destaca que não é necessária a utilização de todos os elementos, na organização da atividade ou sistema, uma vez que dependerá da sua eficácia no processo de aprendizagem.

<sup>2</sup> Jogos Digitais - estão ligados aos recursos computacionais (computadores, celulares) seus elementos são identificados na forma de gráficos interativos através de um monitor (LUCCHESE e RIBEIRO, 2009; PARAÍSO, 2019).

<sup>3</sup> Jogos analógicos – trata-se de um recurso palpável e os seus objetos poderão ser transformados ou adaptados, conforme o contexto (PARAÍSO, 2019).

No Quadro 1 são apresentadas as categorias de acordo com seus respectivos elementos.

Quadro 1 - Descrição das categorias dos elementos dos jogos

| Dinâmicas                    |                                                                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Narrativa</b>             | Dinâmica que torna a atividade gamificada atraente                                                                                 |
| <b>Emoções</b>               | Dinâmica que estimula o desenvolvimento de uma infinidade de emoções                                                               |
| <b>Restrições</b>            | Limita a liberdade dos jogadores promove a tomada de decisões                                                                      |
| <b>Progresso</b>             | Permite a sensação de evolução durante o sistema gamificado                                                                        |
| <b>Relacionamento</b>        | Interação entre os jogadores competindo ou colaborando                                                                             |
| Mecânicas                    |                                                                                                                                    |
| <b>Desafios</b>              | Motivação para o jogador se esforçar para solucionar uma determinada tarefa e permanecer no jogo                                   |
| <b>Aleatoriedade</b>         | Eventos imprevisíveis são necessários para permitir a superação do jogador frente as ameaças e avaliação sobre as suas habilidades |
| <b>Competição</b>            | Motiva os jogadores na busca do ranking e da premiação                                                                             |
| <b>Cooperação</b>            | Promove o esforço conjunto entre a equipe para alcançar o objetivo                                                                 |
| <b>Feedback</b>              | Importante para a indicação da situação do jogador                                                                                 |
| <b>Aquisição de recursos</b> | Obtenção de itens para tornar o jogo mais divertido                                                                                |
| <b>Recompensas</b>           | Valoriza a conquista dos jogadores tanto virtual quanto o mundo real                                                               |
| <b>Transações</b>            | Permite as trocas e as negociações de itens entre os jogadores                                                                     |
| <b>Turnos</b>                | São importantes para controlar e garantir a participação de todos os jogadores                                                     |
| <b>Vitórias</b>              | Elemento que representa a conquista de todo o jogo                                                                                 |
| Componentes                  |                                                                                                                                    |
| <b>Missões</b>               | Trata-se de um desafio com objetivos claros e uma recompensa ao concluí-lo                                                         |
| <b>Conquistas</b>            | Representa a finalização de um desafio ou missão                                                                                   |
| <b>Medalhas</b>              | Representam as conquistas onde se materializa a vitória de uma equipe ou de um jogador                                             |
| <b>Pontuação</b>             | Representação numérica do progresso do jogador                                                                                     |
| <b>Níveis</b>                | Definem as etapas no progresso dos jogadores                                                                                       |
| <b>Rankings</b>              | Permite a observação dos oponentes para a superá-los                                                                               |
| <b>Combates</b>              | Simboliza Confronto entre os jogadores                                                                                             |
| <b>Chefões de fase</b>       | Nome de componente que se dá a quaisquer desafios da qual o jogador tenha maior dificuldade em superar                             |
| <b>Avatares</b>              | Representações visuais dos jogadores                                                                                               |
| <b>Bens virtuais</b>         | São implementações de aquisição de recursos e transações                                                                           |
| <b>Presentes</b>             | Promove a distribuição de bens virtuais entre os jogadores promovendo a colaboração entre eles                                     |
| <b>Gráfico social</b>        | Permite a visualização da rede de amigos participantes                                                                             |
| <b>Times</b>                 | Possibilidade de agrupar os jogadores para uma maior colaboração                                                                   |
| <b>Coleções</b>              | Conjunto de itens virtuais ou medalhas                                                                                             |

Fonte: adaptado de Neto (2015).

O conjunto dos elementos apresentados no Quadro 1 mostra que a Gamificação traz uma visão dos jogos como um recurso que fortalece as relações entre os estudantes no trabalho em equipe, de forma colaborativa, a partir dos elementos vivenciados nos jogos do concreto às manifestações de diversas emoções.

Diante desses pressupostos, organiza-se, na Figura 3, alguns elementos que podem ser desenvolvidos durante a aplicação da gamificação, em sala de aula, de forma

colaborativa e inclusiva, visto que pressupõe ser um método motivador e eficaz no processo de aprendizagem de qualquer conteúdo.

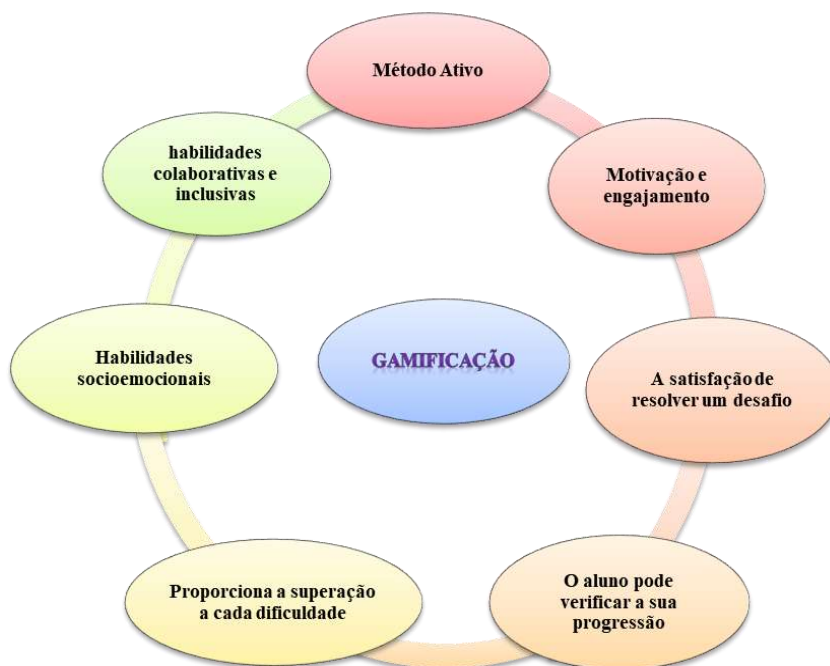


Figura 3 - Elementos na gamificação

Fonte: autoras adaptado de Neto (2015) e Tonéis (2017).

As atividades gamificadas, conforme Tonéis (2017, p. 90), deveriam proporcionar experiências epistemológicas, pois permitem a “reflexão na ação e uma ação reflexiva”, como uma unidade dialética. Considerando os elementos, que são apresentados na figura 3, compreende-se que quanto mais se experimentam componentes motivadores, mais esses se engajam com os demais, na construção de conhecimento.

Portanto, ao se questionar de que forma a gamificação pode proporcionar uma aprendizagem colaborativa no ensino de Biologia, se verifica que as atividades gamificadas promovem o engajamento das pessoas, tendo: “como base a ação de se pensar como em um jogo, utilizando as sistemáticas e mecânicas do ato de jogar em um contexto fora de jogo” (FADEL et al., 2014). Dessa forma, podem facilitar o desempenho dos participantes na obtenção de resultados diante da proposta pedagógica.

Mendes et al. (2019) discutiram a gamificação como estratégia no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos, buscando reforçar a gamificação como uma estratégia, que pode ser trabalhada, de maneira inclusiva, para auxiliar na compreensão dos conceitos das diversas áreas do conhecimento, sendo uma ferramenta importante na

percepção das potencialidades dos estudantes surdos, levando em consideração as suas especificidades.

Zayas (2019), em sua dissertação, apresenta algumas possibilidades e desafios da gamificação como recurso auxiliar dos processos de ensino e aprendizagem no ensino de Biologia. Ao utilizar na pesquisa os planos de aula gamificados, jogos e mapas mentais, a autora constatou, em seus resultados, que 97% dos participantes da pesquisa, de um total de 33 estudantes, consideraram a experiência interessante e as atividades contribuíram para melhor fixação de conteúdos explorados em sala de aula.

Silva e Mota (2020) apresentam um estudo “usando QRcode no Cenário de Aulas Gamificadas” no ensino de genética molecular. Diante dos resultados obtidos, observaram que os estudantes apresentaram “sinais de motivação intrínseca, pois estavam estimulados a continuar e finalizar pelo prazer do jogo” (SILVA e MOTA, 2020, p. 8).

Nessa perspectiva, as atividades gamificadas contribuem no envolvimento do estudante nas propostas pedagógicas desenvolvidas pelo professor, que ressignifica seu papel deixando de ser ativo, como o centro do processo, e passando a ser interativo para promover a integração e colaboração entre os pares.

Contudo, as atividades gamificadas são recursos motivacionais aplicados ao processo de ensino e aprendizagem, com foco no entendimento dos conteúdos sistematizados, em sala de aula, de uma maneira diversificada e contextualizada.

## 1.2 ENSINO HÍBRIDO

O processo de ensino e aprendizagem, atualmente, passa por um momento de transição entre o mundo físico e o digital, de modo que os métodos situados na zona híbrida de ensino se tornaram alternativas fundamentais para suprir a demanda dessa nova realidade na educação.

Conforme Moran (2015, p. 41), o “ensino Híbrido significa misturado, mesclado, Blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos”.

Percebe-se que a educação sempre possibilitou o uso de uma variedade de recursos, por isso a justifica como Híbrida, mas a relação da conectividade (uso de

tecnologias digitais) nas propostas pedagógicas na Educação Básica valorizou diversos tipos de ambientes de aprendizagem, nos quais a troca de experiências, tanto virtual, remota ou presencial, possibilitou o ato de aprender, de forma significativa, a partir da interação das pessoas de várias localidades interligadas pela conexão em tempo real.

Cristensen, Horn e Staker (2013) apresentam dois tipos de inovações na educação, sendo essas classificadas em sustentadas e disruptivas. As inovações sustentadas são caracterizadas como complementação aos métodos tradicionais, melhorando-os com intuito de fornecer inovações, a partir do que está previsto, sustentando o método tradicional, mesclando com o benefício do ensino online, enquanto as inovações disruptivas oferecem uma mudança radical na organização do sistema tradicional, priorizando o sistema online, considerado uma tecnologia disruptiva.

Na figura 4 são destacados os modelos situados na zona híbrida de ensino e os modelos disruptivos.

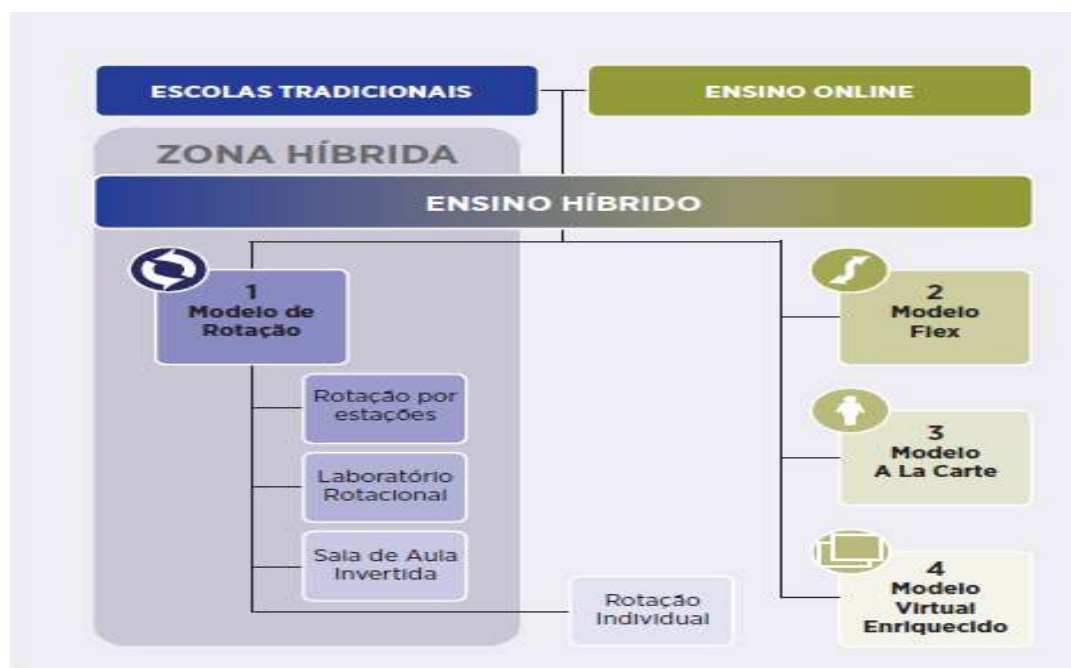


Figura 3 - Modelos de ensino situados na zona híbrida e os modelos disruptivos  
Fonte: Cristensen e Horn Staker (2013).

De acordo com a figura se pode observar que os modelos rotação por estações, laboratório individual e sala de aula invertida são modelos situados na zona híbrida sustentada, em que há a combinação entre a sala tradicional e o ensino online.



Logo, os modelos Flex, A La Carte, Virtual enriquecido e rotação individual pertencem aos modelos híbridos disruptíveis, que têm a característica de transformar e promover uma ruptura dos padrões da sala de aula tradicional.

O ensino híbrido não é, simplesmente, o desenvolvimento de um momento online e outro momento presencial, e nesta proposta se considera que os resultados dessa conexão e diversidade de recursos, que foram utilizados, em cada momento, só se concretizam com o direcionamento das atividades realizadas pelo professor.

Por fim, a socialização, o compartilhamento de experiências e as informações, de forma presencial ou remota, são elementos que corroboram para a construção de conhecimento diante dessa modalidade de ensino. Portanto, há a necessidade de verificar qual método se adequa à realidade que o professor vivencia em sua sala de aula.

Para Moran (2015):

a tecnologia hoje permite uma conexão nesse mundo virtual dessa forma, o ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica (...). O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. (MORAN, 2015, p.02)

Diante do exposto, nessa abordagem de ensino, o professor mobiliza uma diversidade de estratégias, que ativam algumas dimensões da motivação. Segundo Moran (2015), o ensino híbrido traz uma combinação entre os tipos de motivações extrínseca (depende de estímulos externos) e intrínseca (não depende de estímulos externos), essa combinação contribui para o fortalecimento do papel do professor como mediador no processo de aprendizagem.

Souza et al (2019) discutem alguns pontos de convergência entre o ensino híbrido e a inclusão, em seu artigo “Ensino híbrido: Alternativa de personalização da aprendizagem”, no qual asseguram que ambos desafiam o processo educacional, os quais, para serem implementados, exigem o rompimento com os aspectos teórico-metodológicos do ensino tradicional. Os principais pontos de convergência destacados pelos autores são:

[...] um ensino centrado no aluno por meio da incorporação de práticas educativas pautadas na colaboração; a personalização do ensino; o favorecimento ao desenvolvimento da autonomia; e o alcance de objetivos individuais e coletivos, ou seja, possibilita a inclusão de cada aluno respeitando sua subjetividade e singularidade. (...) ambas indicam a necessidade de que seja considerada a existência e o respeito aos seguintes aspectos relativos ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos: diferentes

formas de ensinar e aprender; diferentes níveis e ritmos de aprendizagem; diferentes espaços e tempos para aprender (SOUZA et al., 2019, p. 65).

Diante desses pontos de convergência se observa que o ensino híbrido representa uma proposta que contempla a educação inclusiva pelo motivo da tentativa de proporcionar um ensino personalizado, de acordo com os níveis de aprendizagem de cada estudante e a partir de uma variedade de métodos, que podem ser adequados conforme a realidade.

### 1.2.1 Rotação por Estações

O modelo Rotação por Estações é um método situado na zona híbrida de ensino, consiste em um revezamento dos alunos nas estações organizadas dentro da sala de aula. Em cada estação é desenvolvida uma atividade com tempo determinado, sendo finalizado o tempo, os alunos passarão para a próxima estação, e assim por diante, até todos passarem por todas as estações.

Portanto, as atividades podem solicitar pesquisa online, elaboração de jogos e atividades com foco na oportunização do desenvolvimento das inteligências múltiplas, teorizada por H. Gardner, em 1983.



Figura 4 - Exemplo simples de organização de Rotação por Estações  
Fonte: autoras (2021).

Na figura 5 se pode observar uma proposta organizada em quatro estações. A quantidade de estações e a organização das estações dependerão da intencionalidade do professor. Na estação A pode ser prevista a leitura de textos; na estação B a análise de

um vídeo ou documentário e, em seguida, na estação C, a resolução de uma situação problema e, na última, estação D, preparação de um experimento ou uma simulação online ou a criação de um produto, como o desenvolvimento de um jogo e aqui se desenvolveu o HEBIO, como exemplo. Antes do desenvolvimento das atividades se realiza a orientação sobre os procedimentos do método, sendo estabelecido um tempo para ocorrer o revezamento dos estudantes pelas estações.

De acordo com Bacich, Neto e Trevisani (2015), as tarefas que compõem o plano desse método são independentes, porém devem estar integradas, para proporcionar aos alunos a compreensão de todos os conteúdos. Trata-se, portanto, de um método acessível a ser trabalhado em qualquer área do conhecimento.

Nascimento e Gomes (2020) buscaram, em seu estudo, analisar as possibilidades didáticas através do método Rotação por Estações, por meio da aplicação de uma oficina na turma do nono ano do Ensino Fundamental, abordando o conteúdo de história organizado em cinco estações.

Após o desenvolvimento desse estudo, os autores relataram o depoimento de uma professora, registrando que: “a oficina potencializou a autonomia dos alunos em relação ao desenvolvimento do conteúdo (...)” (NASCIMENTO e GOMES, 2020, p. 7), portanto os resultados obtidos a partir desse estudo foram significativos.

Souza e Andrade (2016) utilizam a terminologia do Método por Rotação por Estações de Trabalho, o estudo resultou na apresentação de experiências de professores de escolas localizadas em São Paulo, Rio de Janeiro e de Los Angeles – EUA. Diante das experiências, as autoras destacaram que o relato das experiências possibilitou a elas a percepção de que:

[...] o modelo de Rotação por Estações de Trabalho traz diversos benefícios, como: o aumento das oportunidades do professor de trabalhar com o ensino e aprendizado de grupos menores de estudantes; o aumento das oportunidades para que os professores forneçam feedbacks em tempo útil; oportunidade dos estudantes aprenderem tanto de forma individual quanto colaborativa; e, por fim, o acesso a diversos recursos tecnológicos que possam permitir, tanto para professores como para os alunos, novas formas de ensinar e aprender (SOUZA e ANDRADE, 2016, p. 8).

O método situado na zona híbrida de ensino relaciona momentos do ensino online e momentos presenciais, em sala de aula, assim, essa inserção dos recursos digitais oportuniza o desenvolvimento de estratégias, que contemplam as inteligências múltiplas.

Nessa linha de raciocínio, Steinert e Hardoim (2019, p. 22) defendem que o: “método Rotação por Estações possui potencialidade para modificar a realidade de muitas escolas”. Reconhece-se, assim, o método como uma estratégia inovadora que proporciona diversidade de aprendizagens.

### **1.2.2 Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Invertida**

Os pioneiros dessa estratégia foram os professores norte-americanos Bergmann e Sams em 2006. Os pesquisadores iniciaram com esse método, porque vivenciaram situações de desinteresse dos estudantes pelas atividades pedagógicas.

Diante dessa constatação e preocupados com essa situação, eles se questionaram como poderiam despertar o interesse e o envolvimento dos alunos em suas aulas, ou seja, levá-los a colocarem a mão na massa, inaugurando assim o conceito de sala de aula invertida (flipped classroom), que consiste na realização de atividades em um momento na prática supervisionada pelo professor na escola e o outro momento o aluno realiza as atividades online em sua residência (ou outro lugar fora da escola), conforme Christensen, Horn e Staker (2012).

A sala de aula invertida proporciona uma inversão da sequência trabalhada no método tradicional, em que os alunos são motivados a se prepararem previamente para a aula seguinte com intuito de se tornarem mais participativos e envolvidos. Prática essa que contribui, expressivamente, para o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade da própria aprendizagem do estudante.

Bergmann e Sams (2018, p.115) destacam que:

Às vezes, o professor deve permitir que os alunos se debatam com um conceito difícil para que o absorvam de maneira mais profunda. Portanto, deixamos alguns alunos por conta própria, pois sabemos que, assim, a compreensão deles será muito mais completa do que se lhes segurássemos as mãos durante todo o processo, embora continuemos a apoiar os alunos que precisam de ajuda.

A partir desse pressuposto, considera-se a mediação do professor como peça fundamental no direcionamento das atividades, mas de modo algum, centralidade da ação, uma vez que o método busca priorizar o protagonismo do estudante na superação das suas próprias limitações e desafios de aprendizagem, como também potencializar as habilidades já desenvolvidas.

A organização do tempo é um dos elementos que podem fazer a diferença no desenvolvimento das estratégias ativas, portanto Bergmann e Sams (2018), em sua publicação: “Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem”, apresentam um quadro comparativo da organização do tempo entre a aula tradicional e a invertida (Quadro 2).

Quadro 2 - Comparação da organização do tempo nas salas de aula tradicional e invertida

| <b>ATIVIDADE AULA TRADICIONAL</b>                              | <b>TEMPO</b>  | <b>ATIVIDADE AULA INVERTIDA</b>                                | <b>TEMPO</b> |
|----------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| Atividade de aquecimento                                       | 5 minutos     | Atividade de aquecimento                                       | 5 minutos    |
| Repasse do dever de casa da noite anterior                     | 20 minutos    | Perguntas e respostas sobre o Vídeo                            | 10 minutos   |
| Preleção de novo conteúdo                                      | 30–45 minutos | Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório | 75 minutos   |
| Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório | 20–35 minutos |                                                                |              |

Fonte: Bergmann e Sams (2018, p.35).

Pode-se observar, no Quadro 2, que no cronograma da aula invertida, as atividades estão direcionadas para uma participação ativa dos estudantes, pois já estudaram previamente o conteúdo a partir dos vídeos disponibilizados. A princípio, o recurso utilizado pelos autores foram os vídeos.

Para Bacich e Moran (2015, p. 2), há vários estudos que indicam que os alunos “têm uma melhor compreensão conceitual sobre uma ideia quando exploram um domínio primeiro e, a partir disso, têm contato com uma forma clássica de instrução, como uma palestra, um vídeo ou a leitura de um texto.” Bergmann e Sams (2018), no tempo restante, conforme exposto no quadro 2, sugeriram o desenvolvimento de atividades como resolução de problemas, entretanto, o envolvimento mais profundo nas atividades desperta a criatividade dos estudantes.

Fazer com que os alunos assistissem aos vídeos foi um dos desafios mencionados, portanto, esses últimos autores referidos alertam que é essencial ensinar aos alunos uma maneira correta de assistir, importante levá-los à observação dos detalhes dos vídeos e à compreensão dos conceitos abordados por esse.

A solução simples e de baixa tecnologia que encontraram para este desafio foi o envio das anotações ou registros feitos pelos estudantes sobre os vídeos. Dessa forma, o estudante passa a realizar o “Fazer”, saindo de uma participação passiva para o método ativo.

Em 2012, os pioneiros reconhecidos, Jon Bergmann, Aaron Sams, April Gudenrath, Kristin Daniels, Troy Cockrum, Brian Bennett e outros, criaram a Rede De Aprendizagem Invertida (*Flipped Learning Network- FLN*), uma comunidade online sem fins lucrativos para educadores interessados em aprender mais sobre o método da sala de aula invertida e aprendizagem invertida através da plataforma *Flipped Learning* disponível no link: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>.

No entanto, destacam que a aprendizagem invertida se distingue do método da “sala de aula invertida”, pois não podem ser tratados como termos semelhantes. Segundo os líderes, a aprendizagem invertida se trata de uma abordagem que permite a implementação de várias metodologias e a sua aplicação está baseada em quatro pilares.

Schmitz (2016) apresenta os quatro pilares baseados na FLN (2014), sendo esses:

**Ambiente Flexível - *Flexible Environment (F)*:** criar espaços flexíveis nos quais os alunos escolhem quando e onde aprendem a flexibilizar a sequência de aprendizagem de cada estudante e a avaliação da aprendizagem.

**Cultura de Aprendizagem - *Learning Culture (L)*:** no modelo convencional a fonte principal de informação é centrada no professor, na abordagem invertida a responsabilidade da instrução passa a ser centrada no aluno.

**Conteúdo Dirigido - *Intentional Content (I)*:** educadores pensam em como usar o modelo Flipped par ajudar alunos na compreensão conceitual e determinam o que precisam ensinar e quais materiais os alunos devem acessar por conta própria.

**Educador Profissional - *Professional Educator (P)*:** é mais exigente e é continuamente demandado, fornecendo feedback imediato em aula, avaliando o trabalho. Conecta-se com outros facilitadores, aceita críticas e tolera o caos controlado em aula (SCHMITZ, 2016, p.6).

Para trabalhar a partir dessa abordagem da aprendizagem invertida, os educadores precisam aplicar, em sua prática docente, os quatro pilares, visto que nessa abordagem a organização da sala de aula tradicional ganha um novo significado, em que se prioriza a autonomia e a responsabilidade dos estudantes perante o seu aprendizado. Enquanto a sala de aula invertida se refere ao método de inverter as aulas a partir dos estudos realizados pelos alunos previamente, no entanto, apenas essa inversão, segundo a FLN (2014), não garante a aprendizagem invertida.

O estudo realizado por Oliveira et al. (2016) teve como objetivo discutir sobre os desafios e as possibilidades da implementação do método: “Sala de aula invertida nas aulas de Física”, destacando que o ritmo das atividades é dado pelos estudantes e não pelo professor, e afirmam que ao solicitarem aos alunos perguntas sobre o material

estudado, perceberam que o professor contribui para o desenvolvimento tanto da habilidade de reflexão quanto da elaboração de perguntas.

Valente (2018) menciona uma importante reflexão sobre a organização do planejamento das atividades, em sala de aula invertida, primeiro produzir o material para o aluno trabalhar online e o planejamento das atividades a serem realizadas em sala de aula presencial.

Pessoa e Costa (2019) discutem, em seus estudos, sobre Flipped Classroom e o ensino de Ciências por investigação e admitem que essa articulação seja uma possibilidade efetiva, pois as duas propostas apresentam pontos de convergências em relação à autonomia do estudante e à liberdade de buscar respostas para as situações problemas, propostas pelo professor, a partir das atividades investigativas.

Moran (2015) orienta a utilizar os resultados obtidos através desse método na elaboração do planejamento, pautando-se nos pontos mais importantes, com ritmos diferentes para o trabalho individual ou coletivo.

## CAPÍTULO II

### 2 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS

O processo de implementação de estratégias consideradas inovadoras, em sala de aula, colide culturalmente com o paradigma do método tradicional enraizado no campo educacional. Essa colisão retrata a resistência da implementação de estratégias inovadoras em sala de aula e, portanto, a resignificação do papel do professor resulta na necessidade de inovar frente à demanda na educação do novo século, em que se estabelece a cibercultura como cultura contemporânea.

Um dos fatores que contribui para essa resistência é a própria fragmentação do sistema educacional e, de acordo com Moran (2015, p.1): “os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos”.

Sendo assim, percebe-se que há uma exigência de uma mudança teórico-metodológica das práticas pedagógicas nas Instituições de Ensino na Educação Básica, por fim, passam por transformações que vêm ocorrendo de forma gradativa, em sala de aula, e na própria legislação, vide a BNCC e o Documento Regional Curricular de Mato Grosso - DRC/MT, de acordo com esses documentos oficiais vigentes está previsto o uso de métodos ativos como alternativas para a mudança desse retrato no sistema educacional, conforme o DRC/MT.

Para que a Aprendizagem Ativa seja viabilizada no contexto de escolarização torna-se importante considerar que as concepções de ensino-aprendizagem-conhecimento necessitam ser resignificadas de forma a contemplar o estudante como alguém capaz de tomar decisões, resolver conflitos, problemas, que compreenda sua importância no grupo social e que também se responsabilize pela sua aprendizagem (MATO GROSSO, 2018, p.37).

Dessa maneira, a progressão no desempenho dos estudantes dependerá da mudança nas estratégias pedagógicas, em sala de aula, sendo mais problematizadora, como também o estudante deverá assumir o protagonismo da sua própria aprendizagem.

Bergmann e Sams (2018, p. 107) afirmam que são: “necessários cerca de três anos para que alguma inovação se converta em cultura em uma escola. O primeiro ano é o mais difícil; no segundo ano, a maioria dos erros é corrigida; e, no terceiro ano, ela se torna parte da cultura da escola”. Nesse sentido, o professor, frente ao processo educacional como mediador, direciona as propostas pedagógicas para o atendimento das situações reais que concernem à sala de aula.



A busca constante de adaptação da realidade perante os recursos tecnológicos, métodos de aprendizagem ativa e os métodos situados na zona híbrida de ensino, permitem a construção do conhecimento ou o desenvolvimento de habilidades para a manipulação de uma determinada ferramenta, seja essa digital ou não, de maneira expressiva.

Bacich et al. (2015, p. 29) asseguram que é por meio de seus projetos pedagógicos que as instituições de ensino se mostram preocupadas com a inovação, ao dar, por exemplo:

Ênfase no projeto de vida de cada aluno, com orientação de um mentor;  
Ênfase em valores e competências amplas de conhecimento e socioemocionais; Equilíbrio entre as aprendizagens pessoal e grupal. Respeito ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada aluno combinado com metodologias ativas grupais (desafios, projetos, jogos significativos), sem disciplinas com integração de tempos, espaços e tecnologias digitais.

Diante desse pressuposto, a escola representa o esteio na construção do conhecimento trazendo sentido à vida do estudante, de forma que refletirá na organização da sua vida pessoal, familiar e profissional. “O desafio da escola é capacitar o aluno a dar sentido às coisas, compreendê-las e contextualizá-las em uma visão mais integradora, ampla, ligada à sua vida.” (BACICH et al., 2015, p. 32).

Segundo Camargo e Daros (2018), dessa maneira, se os alunos conseguirem estabelecer a relação entre o que aprendem na escola e as situações reais, experimentais e profissionais, certamente a aprendizagem será mais significativa e enriquecedora e, ainda, os autores destacam o avanço do processo de inovação na história da humanidade.

A princípio, essa inovação esteve relacionada à sobrevivência e, com o passar dos anos e com a produção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, veio a se vincular à evolução e ao progresso. Desde então, a inovação faz parte da vida contemporânea, tornando-se um fator fundamental para a sobrevivência intelectual, econômica e social.

Para garantir o processo de inovação, no campo educacional, Camargo e Daros (2018) ressaltam ser necessário contar com novos recursos tecnológicos e digitais, nova estrutura que possibilite a interação, um novo modelo de formação docente e, principalmente, a incorporação de novos saberes, sem desconsiderar o conhecimento científico clássico.

É preciso considerar que a inovação não acontece apenas no campo pedagógico, mas também no campo epistemológico. De acordo com os autores, quando o professor assume uma centralidade como detentor do conhecimento, interrompe a participação ativa dos estudantes, estabelecendo o medo de errar, de arriscar e de participar com receio dos julgamentos.

Diesel et al (2016, p. 155) argumentam que as:

[...] estratégias de ensino norteadas pelo método ativo têm como características principais: o aluno como centro do processo, a promoção da autonomia do aluno, a posição do professor como mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem e o estímulo à problematização da realidade, à constante reflexão e ao trabalho em equipe.

Neste sentido, o processo de ensino e aprendizagem é fortalecido pelas interações significativas entre os envolvidos neste processo, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, a partir de métodos ativos e inovadores, que facilitam a construção de conhecimento.

Souza et al. (2014), quando discutem sobre as estratégias inovadoras de ensino, admitem que há novos desafios nos cenários atuais da Educação e no Ensino Superior. Os autores comparam os modelos do método tradicional e os métodos ativos. Diante de vários aspectos se destacam: papel docente, papel do aluno, vantagens e desvantagens.

No Quadro 3 se pode observar a comparação de alguns aspectos entre os dois modelos.

Quadro 3 - Comparação dos modelos tradicional e métodos de aprendizagem ativa

| ASPECTOS       | TRADICIONAL                                                                                                                                                                       | ATIVO                                                                                                                                                                                    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Papel Docente  | <b>Ativo</b> atua como transmissor de informações.                                                                                                                                | <b>Interativo</b> – interage com os alunos, atuando apenas quando é necessário. Facilita o aprendizado.                                                                                  |
| Papel do Aluno | <b>Passivo</b> se esforça para absorver uma quantidade enorme de informações. Muitas vezes não há espaço para reflexão crítica.                                                   | <b>Ativo</b> – o foco da responsabilidade é desviado para que seja protagonista da sua própria aprendizagem. Passa a exercer atitude crítica, reflexiva e construtiva, se bem orientado. |
| Vantagens      | Envolve na maioria das vezes o trabalho com grandes grupos.                                                                                                                       | É possível individualizar as necessidades dos alunos ao se trabalhar com grupos pequenos, facilitando a interação aluno-professor.                                                       |
| Desvantagens   | Avaliação fica restrita a métodos pouco discriminativos. Não se tem certeza de que o aluno aprendeu em profundidade, de que o aluno desenvolveu autonomia e o pensamento crítico. | Consome enorme tempo docente de preparo, aplicação e avaliação da atividade. Requer o trabalho com pequenos grupos para que seja efetiva. .                                              |

Fonte: adaptado Souza et al. (2014).

Observa-se que os modelos tradicionais se restringem a aulas teóricas, apresentações e demonstrações recebidas passivamente, enquanto os métodos de aprendizagem ativa disponibilizam uma combinação de inúmeros métodos, que levam

ao desenvolvimento de habilidades, que permitem uma atuação ativa e crítica do estudante.

Thadei (2018), ao discutir sobre mediação e educação, na atualidade, enfatiza a necessidade de levar o estudante à compreensão da mudança de uma cultura escolar tradicional para essa cultura digital, pois essa mudança não reflete apenas na transformação da prática do professor, mas de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Contudo, a autora alerta sobre uso das práticas inovadoras, que devem ser compreendidas e compartilhadas pelos estudantes, para não desenvolver, em sala de aula, apenas o aplicacionismo em razão de um modismo. Assim, pode-se entender que o(a) professor(a) precisa conhecer os fundamentos teóricos e epistemológicos que sustentam qualquer método que deseja adotar.

Filatro e Cavalcanti (2018) alegam que as transformações na educação ocorreram por intermédio dos avanços tecnológicos e científicos e, portanto, buscam em sua obra organizar as inovações na educação em quatro grupos metodológicos: ativas, ágeis, imersivas e analíticas, reunidas e sendo consideradas pelas autoras como “metodologias inov-ativas” (Quadro 4).

Quadro 4 - Visão geral da classificação das metodologias INOV-ATIVAS

| <b>Metodologias</b> | <b>Princípios essenciais</b>                                                                  | <b>Tipos de Aprendizagem</b>                     | <b>Foco na matriz de Planejamento e design institucional</b> |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Ativas</b>       | Protagonismo do aluno<br>Colaboração Ação-reflexão                                            | Ativa e colaborativa                             | Papéis e atividades                                          |
| <b>Ágeis</b>        | Economia da atenção<br>“Microtudo” mobilidade<br>tecnologia e conexão<br>contínua             | Microaprendizagem e<br>aprendizagem just-in-time | Duração e conteúdos                                          |
| <b>Imersivas</b>    | Engajamento e diversão<br>Experiência de aprendizagem<br>Tecnologias imersivas                | Aprendizagem experiencial e<br>imersiva          | Mídias e tecnologias                                         |
| <b>Analíticas</b>   | Analítica da<br>aprendizagem/Adaptação<br>personalização Inteligência<br>humano-computacional | Adaptativa e personalizada                       | Avaliação                                                    |

Fonte: adaptado Filatro e Cavalcanti (2018).

Diante da classificação, as autoras ponderam que os métodos ativos dependem do desempenho humano, sendo considerado um tipo de estratégia complementar ao

ensino sem haver a ruptura da estrutura da organização escolar, na qual o foco do processo ensino aprendizagem está no protagonismo do estudante, enquanto as ágeis, imersivas e analíticas estão interligadas com as mídias e tecnologias digitais na educação.

Contudo, na autoaprendizagem, o estudante e o professor são ambos protagonistas da sua própria aprendizagem. A autogestão da própria aprendizagem do sujeito, por autodeterminação, permite o desenvolvimento de capacidades que atendam, de forma promissora, o processo de aprendizagem do século XXI, foi proposta por Hase e Kenyon (2000), sendo estudada no campo da <sup>4</sup>Heutagogia.

Face ao exposto, questiona-se: quais dessas perspectivas metodológicas seriam eficazes para se aplicar no dia a dia da sala de aula? Acredita-se que as possíveis estratégias permitem ao ser humano uma auto-organização, para a sobrevivência diante de tudo novo, estratégias personalizadas para a construção do conhecimento, a partir da ação e reflexão e de um posicionamento crítico e científico.

Pode-se enfatizar a respeito da mudança radical que se teve na educação, em âmbito mundial, em relação ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC, em função do impacto da Pandemia do coronavírus (Sars-Cov-2). As aulas presenciais, tanto nas escolas quanto nas Universidades, foram suspensas para evitar a aglomeração de pessoas e haver o cumprimento de uma das orientações da Organização Mundial de Saúde – OMS, o *isolamento social*.

Conforme Almeida e Alves (2020, p. 152), as instituições de ensino foram provocadas:

(...) adotarem práticas que vêm sendo denominadas de Ensino Remoto, que se diferencia da Educação a Distância por ser uma alternativa emergencial, na qual os docentes realizam as suas atividades em tempo real, isto é, encontros mediados por plataformas virtuais, nos horários que ocorriam as aulas presenciais, com o mesmo tempo de duração,(...).

Diante dessa nova realidade e da demanda de ensino, percebe-se que a aprendizagem autodeterminada se torna uma alternativa no processo de aprendizagem, pois representa o controle dos estudantes na organização do seu tempo, como também no fato de ter que assumir mais responsabilidade, em seu próprio desempenho, nas

---

<sup>4</sup> Heutagogia: para Almeida (2009, p. 107): o conceito de heutagogia (heuta — auto, próprio — e agogos — guiar) surge com o estudo da autoaprendizagem na perspectiva do conhecimento compartilhado. Trata-se de um conceito que expande a concepção de andragogia ao reconhecer as experiências cotidianas como fonte de saber e incorporar a autodireção da aprendizagem com foco nas experiências.

atividades propostas, mesmo que a aula remota conte com a mediação do professor dando auxílio por meio das reuniões virtuais e das redes sociais.

Para Filatro e Cavalcanti (2018, p. 37): “a heutagogia está centrada na autoaprendizagem e no compartilhamento de conhecimentos, (...) articulada com o conectivismo, que prevê um alto nível de autonomia daquele que quer aprender de forma flexível”.

Maturana e Varela (1995) propõem que os seres vivos são estruturas autopoieticas autônomas, que correspondem a uma verdadeira produção da sua própria organização, ou seja, autorregulam diante das perturbações externas, que depende da sua interação com o meio e seu convívio social.

Nesse sentido, os autores admitem que: “o desenvolvimento individual depende da interação social, a própria formação, o próprio mundo de significados em que se existe, é função do viver com os outros” (MATURANA e VARELA, 1995, p. 50). Portanto, a sala de aula presencial ou virtual promove perturbações de maneira a estimular o processo cognitivo dos estudantes, visto que são seres vivos com suas individualidades diante do seu contexto histórico-social-cultural.

Moran (2015, p.8) comenta sobre os modelos inovadores disciplinares e argumenta que: “combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo.” Dessa forma, o autor deixa claro que a prática docente precisa sofrer mudanças, de forma progressiva, para a implementação de possibilidades didáticas de forma personalizada, colaborativa com foco na autonomia do estudante de maneira intensa ou disruptiva.

Valente (2018) defende que os métodos de aprendizagem ativa vêm sendo implementados a partir de uma diversidade de estratégias. Assim, tendo em vista que são estratégias, que podem ser adequadas, de acordo com a intencionalidade da proposta pedagógica do professor, considera-se que os processos dos níveis cognitivos de pensamentos superiores podem ser alcançados, de acordo com as categorias da Taxonomia de Bloom Revisada, contudo, essas categorias são relacionadas à dimensão do conhecimento Efetivo/factual, Conceitual, Procedural e Metacognitivo.

Alunos que sabem sobre os diferentes tipos de estratégias (...) terão mais probabilidade de usá-los. (...) Alunos que sabem sobre diferentes estratégias para tarefas de memória, por exemplo, são mais propensos a usá-los para lembrar informações relevantes. Da mesma forma, os alunos que conhecem

diferentes estratégias de aprendizagem são mais propensos a usá-las ao estudar (PINTRICH, 2002, p. 222, tradução nossa).

Nessa perspectiva, o ato de praticar as estratégias permite ao aluno utilizá-la ou reproduzi-la em outros contextos. Ferraz e Belhot (2010) apresentam a taxonomia de Bloom Revisada (Figura 6), composta por categorias organizadas, de maneira hierárquica, que possibilitam o desenvolvimento cognitivo, e direcionam as escolhas de estratégias que o sujeito poderá aplicar na criação de algo, a partir do que foi aprendido.

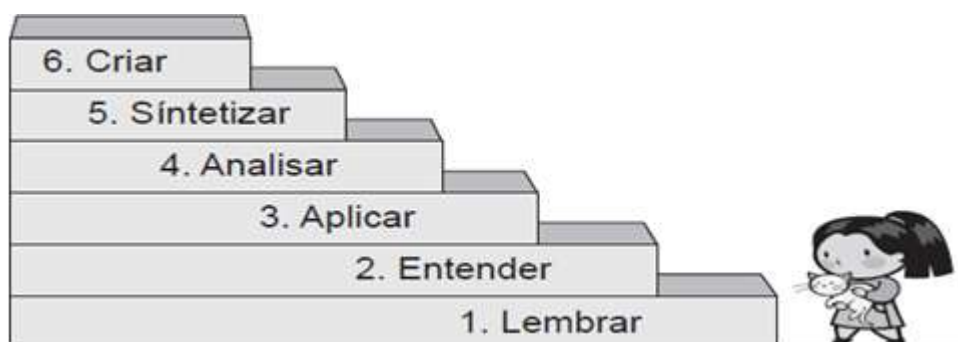


Figura 6 - Categorização atual da Taxonomia de Bloom Revisada

Fonte: FERRAZ e BELHOT (2010) baseada em Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001.

Considerando o domínio cognitivo, a categoria Lembrar está ligada aos objetivos educacionais básicos como o aluno ser capaz de descrever, de nomear, de reconhecer, de ordenar, pois corresponde à ênfase dos processos psicológicos da memória. Já o Entender está ligado à compreensão, ao processo de conhecimento específico e ao fazer uso do tema tratado, envolvendo possibilidades de interpretação e de extrapolação.

A Aplicação se refere ao uso do conhecimento, em situações concretas, nas quais o aluno demonstra que é capaz de classificar, de estruturar, de operar e de empregar. A Análise, seja de elementos, de relações ou organizacionais, significa que o aluno consegue fazer um desdobramento de seus elementos ou partes constituintes, deixando explícitas as principais ideias, deduções, críticas, sendo capaz de investigar, de julgar, de selecionar e de debater.

A Síntese consiste em uma combinação de elementos e partes, formando um todo que pode ser organizado e comunicado, de forma esquemática, e, por fim, Criar, que, conforme Ferraz e Belhot (2010, p. 429): “significa colocar elementos junto com o

objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos”.

A Taxonomia de Bloom Revisada consiste em ações que possibilitem o desenvolvimento de habilidade que promovem a autonomia do sujeito diante do seu processo cognitivo. Ao passar por todas as etapas, o sujeito realiza a aplicação dos seus conceitos e, por fim, avalia as atividades desenvolvidas, para alcançar o nível superior da taxonomia de Bloom, que corresponde à criação, ou seja, a forma que irá aplicar o seu conhecimento com o uso de sua criatividade.

Na organização do processo educativo há necessidade da utilização de vários recursos didáticos, que facilitem o processo de ensino e aprendizagem e conhecimento. Essa organização permite o desenvolvimento de competências importantes na formação integral do estudante com a mediação do professor em sala de aula.

Conforme Zabala (1998, p. 90): “ensinar envolve estabelecer uma série de relações que devem conduzir à elaboração, por parte do aprendiz, de representações pessoais sobre o conteúdo objeto de aprendizagem”. Nessa perspectiva, as orientações que o professor desenvolve, em sala de aula, geram a construção de representações e de conceitos pessoais pelos envolvidos nesse processo.

A atividade do estudante frente a essas estratégias varia, na maioria das vezes, com a sua condição econômica, sendo perceptível que o domínio dessas ferramentas dependerá de fatores externos como, por exemplo, ter em seu poder recursos que garantam seu acesso às aulas virtuais ou remotas, visto que diante da realidade frente ao contexto sócio-histórico-cultural de cada indivíduo, isso se torna um empecilho ao empoderamento na manipulação de ferramentas digitais em função da falta de acesso a esses recursos, como não ter recurso financeiro para aquisição de tais ferramentas.

Portanto, a sociedade se depara com a falta de equidade na distribuição de recursos e materiais, pois quem tem acesso aos recursos avança nessa apropriação de domínio das ferramentas, enquanto quem não tem permanece em uma situação de segregação em relação à obtenção do conhecimento.

## CAPÍTULO III

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa seguiu os caminhos da abordagem qualitativa. A fundamentação metodológica se apoiou em John Creswell (2014) e Torres e Irala (2014), a fundamentação teórica em Zabala (1998) e Christensen, Horn e Staker (2013), Camargo e Daros (2018), Bacich e Moran (2018), Steinert e Hardoim (2019) e Tóneis (2017), entre outros, que oportunizarão boas discussões acerca dos métodos ativos.

Os documentos oficiais orientativos da pesquisa são o Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC-MT) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa apresenta uma estrutura teórica inspirada na perspectiva epistemológica de Maturana e Varela e Vygotski.

Segundo Creswell (2014), essa abordagem começa com suposições e o uso de estruturas interpretativas, que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando significados de que os indivíduos aplicam pena a um problema social ou humano, usando para isso uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados.

A escolha do objeto de conhecimento ocorreu a partir dos resultados de uma pesquisa de opinião que foi realizada no ano de 2015, logo que a pesquisadora ingressou no Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica. Participaram da pesquisa 15 professores da área de Biologia de 10 Unidades Escolares do Polo de Pontes e Lacerda.

Diante dos dados coletados se obtiveram os seguintes resultados: 13 (86,7%) dos professores indicaram, entre vários conteúdos, o de genética como o mais difícil de ser compreendido pelos educandos, e se considera a demanda observada na escola, em que a pesquisadora atuou entre 2005 e 2014, que corresponde aos desafios de aprendizagem referentes ao baixo desempenho dos estudantes perante esse conteúdo.

A presente pesquisa teve início em março de 2020, a partir da homologação (Parecer nº 3.831.105) do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/Humanidades) da Universidade Federal de Mato Grosso, via Plataforma Brasil (<http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/login.jsf>), de acordo com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério de Saúde (BRASIL, 2016).



O desenvolvimento da pesquisa consiste em duas etapas: a primeira teve início com a apresentação da proposta aos professores das escolas estaduais em 14 de fevereiro, Rainha da Paz e Centro de Educação de Jovens e Adultos 6 de Agosto. Após a apresentação da proposta, os professores foram convidados a responder um questionário semiestruturado, com intuito de coletar informações prévias a respeito da proposta da pesquisa. Em seguida, houve análise dos dados coletados. Ressalta-se que, inicialmente, a pesquisa previa a intervenção, em sala de aula e devido à Pandemia, a mesma sofreu adaptações.

A segunda etapa contou com a colaboração do grupo de profissionais especialistas. Foi enviado um questionário a este grupo de colaboradores da pesquisa. Nesta etapa a pesquisadora se baseou nos elementos do método DELHPI, cujo principal objetivo dessa colaboração refere-se à validação da proposta de pesquisa.

### 3.1 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

No Brasil, o sistema de revisão em ética é chamado de Sistema CEP/CONEP (Comitês de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Atendendo ao rigor ético e científico, e com o objetivo de salvaguardar a integridade física e moral dos envolvidos na pesquisa, o projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/Humanidades) da Universidade Federal de Mato Grosso, via Plataforma Brasil (<http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/login.jsf>) de acordo com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério de Saúde (BRASIL, 2016).

Este projeto foi homologado com o número do parecer 3.831.105 emitido em Fevereiro de 2020. O CEP é um sistema composto por uma equipe de profissionais pesquisadores da UFMT, ligado ao Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, cuja finalidade é fazer o controle social, com foco na segurança, proteção e na garantia dos padrões éticos e dos direitos dos participantes na pesquisa.

### 3.2. LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa iniciou em março de 2020, no Município de Pontes e Lacerda-MT, momento em que se entrou em contato com os colaboradores via WhatsApp, telefone e e-mail, para concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram convidados, também, três professores que lecionam Biologia para o Ensino Médio da rede estadual das unidades escolares pertencentes ao Município de Pontes e Lacerda e Vale de São Domingos, instituições previamente pensadas para o trabalho junto aos estudantes.

Esses colaboradores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de responderem ao questionário semiestruturado piloto, primeira etapa da coleta de dados, para se possível fazer ajustes, se necessários, no questionário a ser encaminhado aos especialistas.

Os critérios para a escolha desses três profissionais foram: profissionais licenciados em Biologia; estarem lecionando no Ensino Médio a disciplina de Biologia; e o aceite para o desenvolvimento da testagem do produto com seus alunos em sala de aula, mas em função da Pandemia e a suspensão das aulas presenciais, essa etapa não foi realizada com os alunos em sala de aula para a testagem do recurso didático.

Na etapa seguinte foi enviado o questionário semiestruturado elaborado no Google forms para a pesquisa com os professores especialistas no ensino de genética. Neste momento da pesquisa houve a colaboração de professores de Genética de várias Instituições do Ensino Superior, inclusive de outros Estados, além de Mato Grosso (MT), alguns professores Formadores de Biologia que atuam nos Polos dos CEFAPRO's e professores mestres e mestrandos dos Programas de Pós-Graduação do PPGE-CN e PROFBIO, da Universidade da Federal de Mato Grosso UFMT, totalizando 44 profissionais.

Desse modo, os colaboradores foram organizados em dois grupos diferentes, no primeiro grupo se baseou na oportunidade de constatar, através do questionário (Apêndice A), quais seriam os métodos utilizados pelos professores convidados para aplicar o recurso didático com os alunos em sala de aula.

Com o segundo grupo (especialistas), a pretensão seria verificar a ótica dos especialistas frente à proposta da pesquisa com foco nos jogos didáticos como recurso facilitador de aprendizagem. Diante disso, os resultados obtidos de todos os questionários foram discutidos dentro de cada grupo e apresentados de forma separada, considerando a expertise e as vivências dos grupos.

### 3.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram dois questionários (Apêndice A e B) diferentes semiestruturados, sendo um enviado através do e-mail e outro disponibilizado através do Google forms, aplicados em apenas uma rodada para cada grupo, visto que a colaboração dos especialistas contribuiu para a etapa de validação da pesquisa, pois foram empregados elementos do método Delphi.

Na figura 7 se observam as etapas do método Delphi.

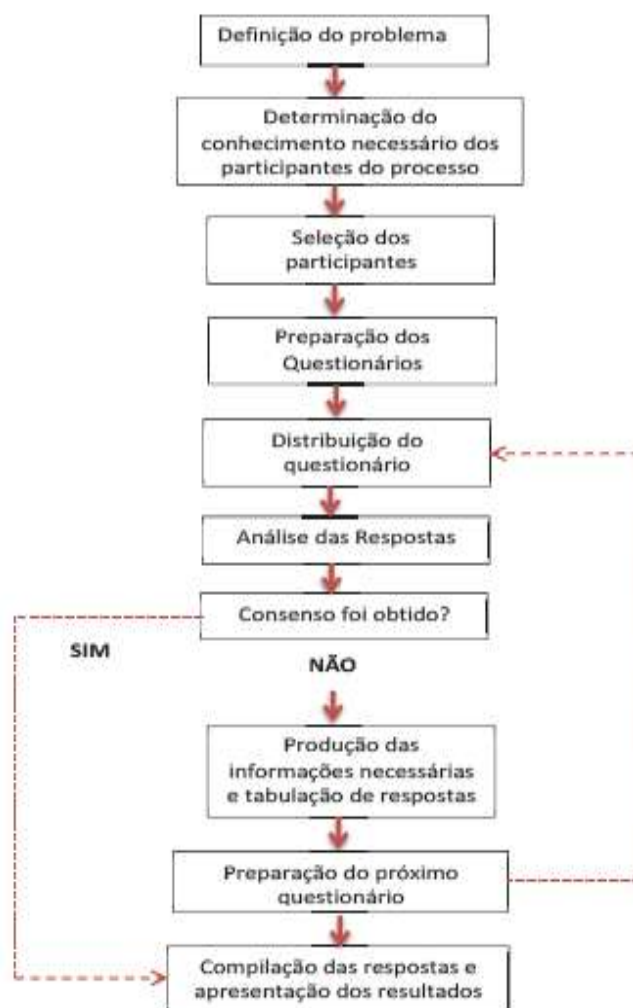


Figura 7 - Etapas do Método Delphi

Fonte: Munaretto et al. (2013, p.15).

O método Delphi é “favorável e confiável para estudos que objetivam obter o consenso de um grupo de especialistas sobre um problema complexo ou para o planejamento e previsões” (MASSAROLI et al., 2017, p.1) futuros.

Para Munaretto et al. (2013, p.14), apoiados em Vergara (2008):

Não existe um consenso na academia sobre a quantidade ideal de participantes num grupo Delphi, porque essa quantidade depende do escopo e contexto da pesquisa e de fatores extrínsecos ao pesquisador, como exemplo, a disponibilidade de especialistas para participar.

Estava previsto para os professores das escolas contatadas responderem dois questionários, sendo um antes e outro após a atividade desenvolvida em sala de aula, mas por motivo da Pandemia com a suspensão das aulas presenciais, foi respondido somente um questionário.

Também estava prevista a validação do produto educacional com os estudantes, a partir dos resultados obtidos da aplicação de dois questionários semiestruturados, sendo um antes e outro após o desenvolvimento do produto em sala de aula, com intuito de verificar a eficiência da proposta como recurso facilitador de aprendizagem.

### 3.4 ANÁLISES DOS DADOS

Para a análise de conteúdo a pesquisa teve embasamento em Bardin (1977), que orienta para as diferentes fases da análise como: a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos resultados e a interpretação. Dessa forma, a princípio, e segundo a autora, a pré-análise propicia a escolha dos documentos, a formulação de hipóteses, dos objetivos, a leitura flutuante na qual acontece o primeiro contato com os documentos a serem analisados e a elaboração dos indicadores para interpretação final.

A segunda fase corresponde à exploração do material e trata dos procedimentos da administração de técnicas de codificação, que permitem a categorização dos dados coletados para serem analisados e interpretados.

A categorização para Bardin (1977) é um processo que representa a classificação e o estabelecimento de critérios para a organização dos resultados obtidos. Na última fase se temos o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação.

A autora afirma que se podem propor inferências e adiantar a interpretação, de acordo com os objetivos previstos ou conforme outras descobertas no decorrer da

análise. Na figura 08 se apresenta um esquema mais detalhado do desenvolvimento da análise de conteúdo.

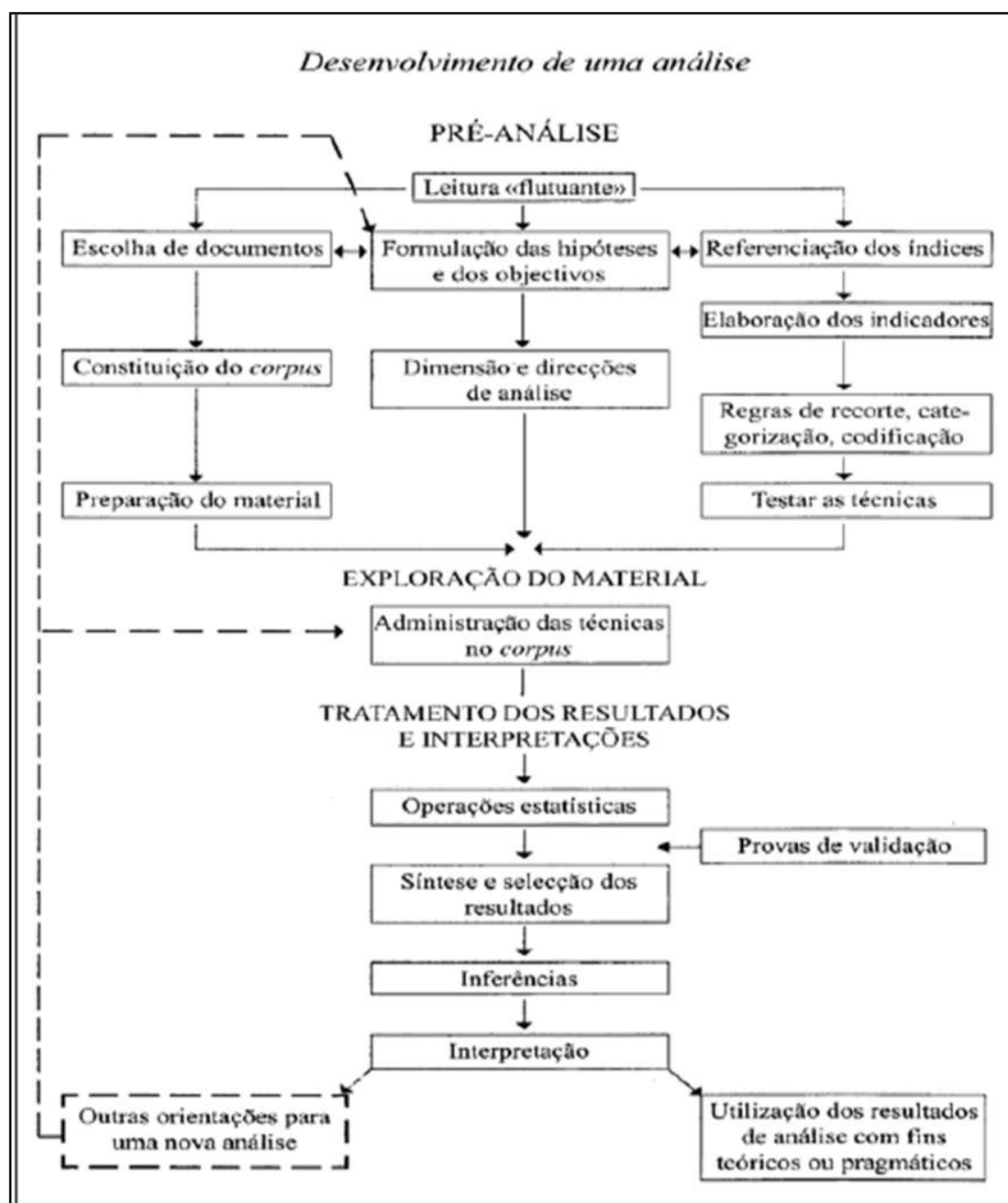


Figura 8 - Desenvolvimento da análise de conteúdo, baseado em Bardin (1977)  
Fonte: Bardin (1977).

### 3.5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional produzido visa proporcionar aos alunos do Ensino Médio a compreensão dos conceitos básicos de genética relacionados aos conceitos fundamentais da Biologia Molecular, visto que os estudantes do Ensino Médio já tiveram contato com os conceitos no Ensino Fundamental. De forma diagnóstica houve o retorno aos conceitos mais simples abordados no Ensino Fundamental.

No Produto Educacional: “Roteiro para o professor com possibilidades didáticas colaborativas no ensino de genética” estão previstas três a quatro aulas de sessenta minutos, que estão compostas por: textos complementares de aprofundamento das estratégias utilizadas, texto complementar introdução à genética clássica molecular, glossário genético, planos de aulas, endereços dos tutoriais dos aplicativos utilizados, manual do jogo HEBIO, planilha de avaliação, roteiro de experimentos e conjunto de atividades a serem desenvolvidas, a partir das estratégias do ensino híbrido, como a rotação por estações e a sala de aula invertida.

Além da gamificação e aprendizagem baseada em jogos, os recursos abordam os conceitos básicos de Genética Clássica e da Genética Molecular. Os níveis de progressão do estudante são relacionados às categorias da dimensão do processo cognitivo da taxonomia de Bloom Revisada.

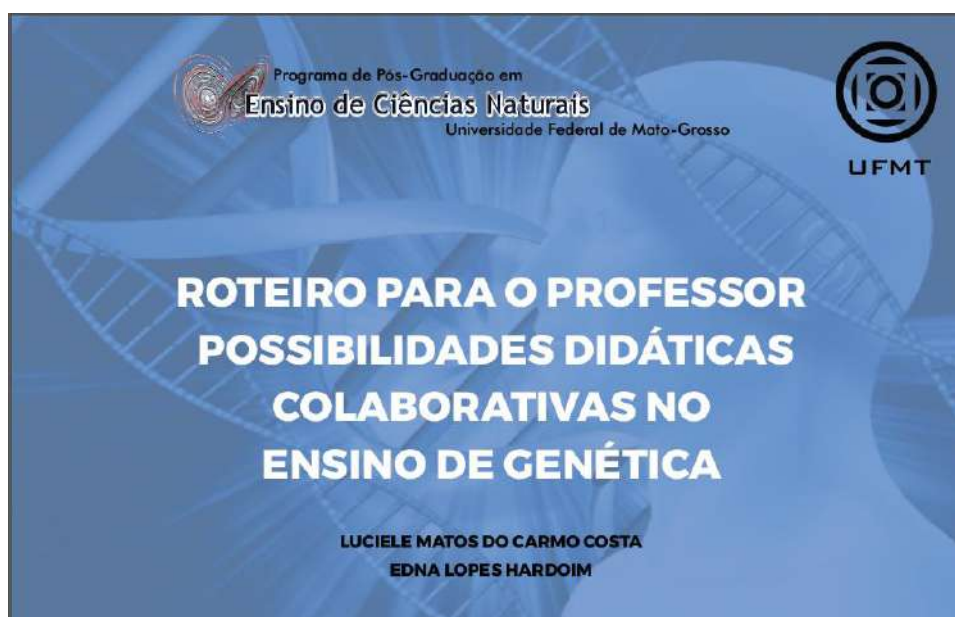


Figura 09 - Capa do Produto Educacional  
Fonte: autora (2021).

Diante dos conceitos básicos da Biologia Molecular, quando se refere ao DNA não se pretende explicar o processo de replicação, mas sim possibilitar a compreensão de objeto dos princípios da hereditariedade.

Mesmo estando previsto esse conteúdo, no 3º ano do Ensino Médio, se destaca a importância de reforçá-lo no 1º ano, visto que a introdução do mesmo ocorreu nos anos finais do Ensino Fundamental II.

O jogo HEBIO foi elaborado de acordo com a organização do método Rotação por Estações, situado na zona híbrida de ensino. Desse modo, os jogadores terão que passar pelas seis estações previstas no jogo, sendo que cada estação tratará de um determinado tema sobre genética.

Buscou-se, também, relacionar as atividades previstas no desenvolvimento do jogo com as categorias da dimensão do processo cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada. Os elementos principais, que compõem o jogo são:

- ✓ 06 Tabuleiros
- ✓ 06 dados
- ✓ 12 Peões
- ✓ 12 pcts com 46 miniaturas de cromossomos
- ✓ 60 fichas moedas DNA para comprar
- ✓ 80 fichas pontuação no valor de 100 pts
- ✓ 24 fichas erros no valor de 20 pts
- ✓ 24 fichas bônus no valor de 100 N
- ✓ 24 cartas perguntas
- ✓ 24 cartas respostas
- ✓ 24 cartas dicas com código Qrcode
- ✓ 72 peças de nucleotídeos para montar a molécula de DNA
- ✓ Dispositivo móvel (celulares) de uso pessoal de cada participante
- ✓ 12 quadros de pontuação das equipes
- ✓ 06 Tabuleiros cariótipo para montar
- ✓ 12 quadros do cariótipo humano
- ✓ 12 envelopes para colocar as pontuações

Podem ser observados alguns elementos nas imagens a seguir.



Figura 10 - Elementos do Jogo HEBIO  
Fonte: autoras (2021)



Figura 11 - Componentes do Jogo HEBIO  
Fonte: autoras (2021).



Primeiramente, se sugere ao professor verificar se cada equipe possui disponível um dispositivo móvel e orientar para baixar o aplicativo de leitor de Qrcode (sugere-se o QR SCANNER). O jogo inicia com a organização dos participantes em duas equipes A e B, e os integrantes precisam ser subdivididos nas 6 estações. Cada estação será composta por 3 integrantes de cada equipe, como também a organização das estações com tabuleiro, dado, fichas e o quadro de registros.

Os subgrupos terão 13 minutos para resolver as atividades previstas em cada estação. Logo após o término do tempo determinado, as equipes trocarão de estação, até todos passarem por todas as estações.

Inicia o jogo quem tirar o maior número no lançamento do dado. A equipe lança o dado para tirar o número de casas que irá andar e escolhe uma pergunta. Caso não consiga responder, terá auxílio de dicas e recursos audiovisuais, que estarão disponíveis nas cartas com código de Qrcode.

A equipe que não utilizar os recursos auxiliares receberá uma ficha bônus a cada pergunta. Caso não souber responder, a equipe adversária conquistará pontos se acertar a resposta. No decorrer do percurso, as equipes terão os DNAs para comprar os nucleotídeos. As pontuações são registradas a cada rodada no quadro de registros das equipes. Logo, as equipes com posse dos componentes nucleotídeos e cromossomos irão montar a molécula de DNA e o Idiograma.

O jogo finaliza com a equipe A ou B que atingir a maior pontuação com a soma de todos os pontos dos integrantes da equipe. No entanto, para isso deverão realizar todas as atividades.

Na elaboração do Jogo HEBIO se buscou alcançar os seguintes objetivos: promover a compreensão de conceitos científicos relacionados aos conceitos básicos de genética e a hereditariedade, incentivar o posicionamento investigativo do aluno e estimular o trabalho colaborativo.

O recurso pedagógico apresentado é composto de recursos comuns aos jogos de tabuleiros, porém o seu diferencial se refere a sua organização relacionada ao método Rotação por Estações e o grau de complexidade das atividades previstas está relacionado às categorias cognitivas da Taxonomia de Bloom Revisada.

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 CONJUNTOS DE AÇÕES VINCULADAS AOS MÉTODOS ATIVOS

Ao longo das pesquisas e estudos realizados foram sendo organizados como contribuição às discussões sobre métodos ativos colaborativos, um conjunto de ações fundamentais para a caracterização dos mesmos, elencadas na Figura 12, em forma de unidades, explicadas na sequência.

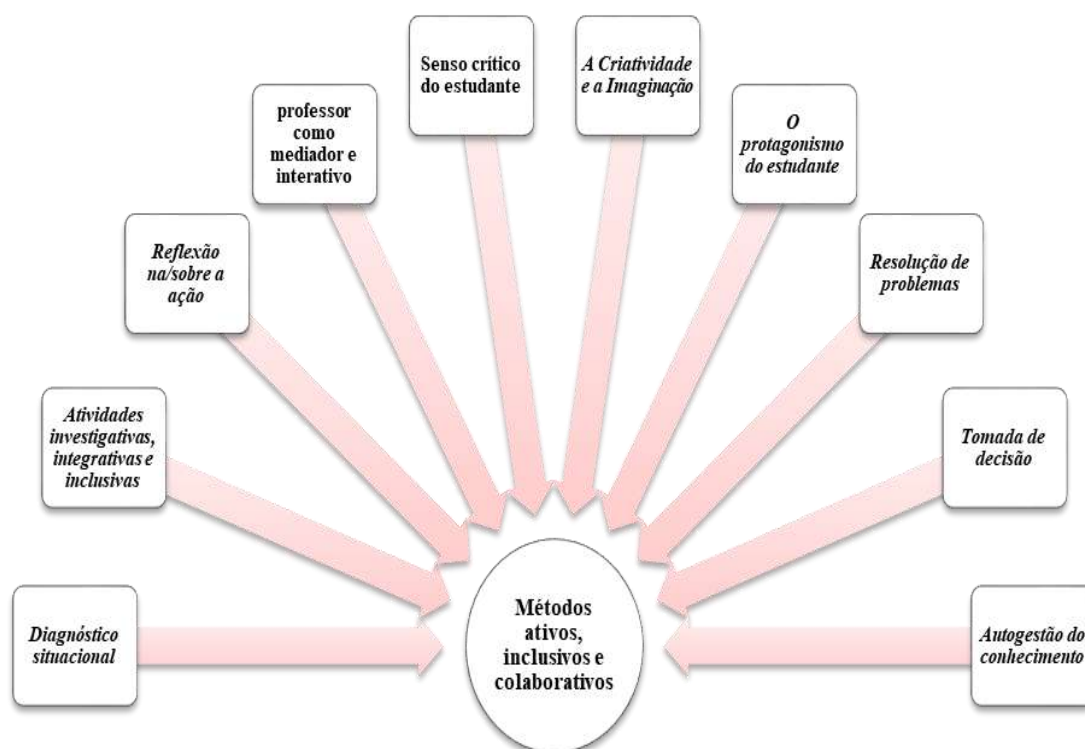


Figura 12 - Conjunto de ações pertencentes aos métodos ativos, inclusivos e colaborativos.

Fonte: autora (2021).

Na figura 12 estão elencadas as dez ações dos métodos ativos na perspectiva inclusiva e colaborativa:

- **Diagnóstico situacional** permite a verificação dos níveis de aprendizagens pelo professor, que poderá utilizá-lo para elaboração do planejamento das atividades e para os estudantes perceberem o quanto

precisam melhorar o seu desempenho nas atividades futuras (GEMERASCA e GANDIN, 2002).

- **Atividades investigativas, integrativas e inclusivas** desenvolvidas a partir de uma questão guia, levam o estudante a compreender que o método científico (MC) orienta a produção do conhecimento, partindo da problematização, seguida da apresentação de hipóteses pelos estudantes que, após essas etapas, iniciam o processo de investigação em busca da confirmação, ou não, de seus pressupostos, incentivando-os ao desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo, a resolver problemas e tomar decisões, o que certamente contribuirá para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, porém considerando, sobretudo, as funções conativas, como apresenta Fonseca (2014).

E essa construção se torna mais robusta quando ocorre na integração dos conhecimentos entre subáreas das Ciências da Natureza, por estarem interligadas que, aqui, se está intitulando de atividades integrativas, a partir da proposta de Thibaut (2018), de reorganização curricular e das práticas, e de Hardoim et al. (2019) que trazem a discussão sobre interdisciplinaridade e inclusão.

A investigação leva à inovação, bem como oportuniza a aprendizagem colaborativa que, por sua vez, propicia a inclusão. O comportamento humano ocorre sob condições biológicas, mas também sociais (VYGOTSKI, 1993), em um processo interpessoal, pois o ser humano precisa uns dos outros para se comunicar, agir e colaborar no meio em que vive.

- A **Reflexão na/sobre a ação** proporciona o ato de refletir para realizar uma determinada ação, em que há a correção dos erros ou equívocos, identificados no decorrer do processo, durante seu desenvolvimento possibilita a refacção, originando uma ação reflexiva sobre as experiências vivenciadas, que contribuirão para o desenvolvimento de habilidades investigativas, inclusivas e colaborativas.
- O **professor como mediador e interativo** possui um repertório de estratégias que buscam direcionar as atividades a partir da diagnose dos interesses, limitações e das necessidades educacionais dos estudantes, promovendo adaptações e/ou diferenciação curricular quando preciso,

visando manter a autonomia frente à construção do conhecimento e a importância das relações entre aluno/aluno e professor/aluno.

- ***Senso crítico do estudante*** facilita o desenvolvimento de habilidades do estudante, que permite a elaboração de julgamentos e argumentos diante de um assunto de cunho empírico e/ou científico, especialmente com vistas ao diagnóstico e resolução de problemas e à tomada de decisão.
- ***A Criatividade e a Imaginação*** estimuladas por motivadores extrínsecos ou intrínsecos, como um currículo significativo, real e de seu interesse, induz os estudantes à criação de algo da própria autoria ou autoria coletiva, alcançando os níveis cognitivos superiores.
- ***O protagonismo do estudante*** perante o seu processo de aprendizagem, as atividades pedagógicas são centralizadas na promoção das suas potencialidades e no desenvolvimento de habilidades ainda não adquiridas (MORAN, 2018).
- ***Resolução de problemas*** remete ao estudante um olhar mais significativo no seu cotidiano na tentativa de solucionar problemas que visam melhoria da sua qualidade de vida ou de uma comunidade. Por meio da investigação, o estudante é capaz de responder uma questão guia, de fazer revisão, de levantar novos pressupostos, de chegar à conclusão e ideias de como solucionar o problema levantado.
- ***Tomada de decisão*** é primordial para que o estudante reflita sobre os benefícios e consequências das decisões a serem tomadas diante de uma situação problema, de aprendizagem. E para que mantenha segurança em seu posicionamento de escolha.
- ***Autogestão do conhecimento*** representa a busca constante de reconhecer a necessidade do saber com objetivo de superar as próprias limitações de aprendizagem.

## 4.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Apresenta-se uma pesquisa bibliográfica relacionada ao uso dos jogos didáticos no ensino de Biologia com foco em Genética, publicados no período de 2006 a 2020 no periódico Revista Genética na Escola. Inicia-se com a seleção dos artigos com uso dos descritores “jogos didáticos”. Após a seleção dos respectivos artigos foi realizada uma leitura flutuante e a organização dos trabalhos, em suas respectivas categorias, conforme a análise de conteúdo de Bardin (1977).

Foram identificados e analisados 45 artigos, apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Artigos sobre jogos didáticos publicados na Revista Genética na Escola, entre os anos 2006 a 2020.

| Artigos | Autores                 | Títulos                                                                                                                      | Ano                                      | Temas             |
|---------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| 1.      | Ramalho et al           | Ajudando a fixar os conceitos de genética                                                                                    | 2006<br>Vol. 1 Nº 2 p.14-19              | Genética clássica |
| 2.      | Justiniano et al        | Genética revisando e fixando conceitos                                                                                       | 2006<br>Vol. 1 Nº 2 p. 51-53             |                   |
| 3.      | Klautau-Guimarães et al | Combinar e recombinar com os dominós                                                                                         | 2008<br>Vol. 3 N2 p.2-8                  |                   |
| 4.      | Martinez et al.         | Show da genética: um jogo interativo para o ensino de Genética                                                               | 2008<br>Vol. 3 N2 p.25 – 29              |                   |
| 5.      | Júnior et al.           | Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa                                                                     | 2009<br>Vol. 4 N1 p.8-11                 |                   |
| 6.      | Valadares e Resende     | Na trilha do sangue: o jogo dos grupos sanguíneos                                                                            | 2009<br>Vol. 4 N1 p.-11 -18              |                   |
| 7.      | Dasilio e Paes          | Genética no cotidiano: o sistema abo na transfusão Sanguínea                                                                 | 2009<br>Vol. 4 N2 p.-24-30               |                   |
| 8.      | Ferreira et al.         | “Cruzamentos mendelianos”: o bingo das ervilhas                                                                              | 2010<br>Vol. 5 N1 p.6-14                 |                   |
| 9.      | Pizzolato et al.        | Hipertensão: uma herança genética multifatorial.                                                                             | 2010<br>Vol. 5 N1 p.44-53                |                   |
| 10.     | Sant’Anna et al.        | Perfil da genética: uma maneira divertida de Memorizar conteúdos                                                             | 2011<br>Vol. 6 N2 p.23 - 30              |                   |
| 11.     | Freitas et al.          | Jogo da queimada: uma prática para o ensino da genética                                                                      | 2011<br>Vol. 6 N2 p. 47 - 55             |                   |
| 12.     | Araujo et al.           | O Jogo-Perfil da Genética                                                                                                    | 2012<br>Vol. 7 N1 p.12- 24               |                   |
| 13.     | Cerqueira et al.        | “Tá ligado?” Uma forma lúdica de aprender Ligação Gênica.                                                                    | 2013<br>Vol. 7 N2 p.132-135              |                   |
| 14.     | Leite et al.            | Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica                                                               | 2014<br>Vol. 9   Nº 1   p.30-37          |                   |
| 15.     | Sene et al.             | Simulação do Teorema de Hardy-Weinberg                                                                                       | 2015<br>Vol. 10   Nº 1   p. 54-61        |                   |
| 16.     | Borges et al.           | Que ervilha sou eu?                                                                                                          | 2016<br>Vol. 11   Nº 2   Sup. p. 310-344 |                   |
| 17.     | Souza et al             | Embaralhando Mendel e suas leis                                                                                              | 2016<br>Vol. 11   Nº 2   Sup. p. 344-365 |                   |
| 18.     | Andrade et al.          | O Jardim de Mendel material didático para uso de videntes e não-videntes no processo ensino aprendizagem da 1a Lei de Mendel | 2016<br>Vol. 11   Nº 2   Sup. p. 366-371 |                   |
| 19.     | Morgante et al.         | Carteando com Mendel                                                                                                         | 2016<br>Vol. 11   Nº 2   Sup. p.-380     |                   |

|     |                            |                                                                                                                                   |                                    |                     |
|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 20. | Paim et al.                | Memória Genética                                                                                                                  | 2017<br>Vol. 12   Nº 1 p.58-72     |                     |
| 21. | Carvalho et al.            | O mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da genética.            | 2018<br>Vol. 13   Nº 2   p.203-223 |                     |
| 22. | Pavan                      | Organização de uma olimpíada de Conhecimento com o jogo evoluindo genética                                                        | 2006<br>Vol. 1 Nº 2 p. 44-46       | Genética molecular  |
| 23. | Rogério Fernandes de Souza | Maneira lúdica de se entender deriva alélica                                                                                      | 2006<br>Vol. 1 N2 p.37 A39         |                     |
| 24. | Salim et al.               | O baralho como ferramenta no ensino de genética                                                                                   | 2007<br>Vol. 2 N1 p. 7-10          |                     |
| 25. | Paiva et. al               | Jogo banco genômico: trabalhando com genes e Organismos transgênicos, uma prática para o ensino de genética.                      | 2008<br>Vol. 3 N2 p.33-41          |                     |
| 26. | Paes e Paresque            | Jogo da memória: Onde está o gene?                                                                                                | 2009<br>Vol. 4 N2 p.-24-30         |                     |
| 27. | Lorbieski et al.           | Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações Cromossômica e alélica                                                        | 2010<br>Vol.5 N1 p.26-35           |                     |
| 28. | Valadares et al.           | Contém fenilalanina, posso comer?                                                                                                 | 2010<br>Vol. 5 N2 p.2-5            |                     |
| 29. | Campos Júnior et al.       | Dominó de mutações cromossômicas estruturais.                                                                                     | 2010<br>Vol. 5 N2 p.31-34          |                     |
| 30. | Siqueira et al             | Brincando com as trincas: para entender a Síntese Proteica                                                                        | 2010<br>Vol. 5 N2 p.35-38          |                     |
| 31. | Gomes et al.               | Síndromes cromossômicas em uma nova perspectiva de aprendizagem                                                                   | 2011<br>Vol. 6 N1 p.21-23          |                     |
| 32. | Castilho-Fernandes et al.  | Utilização do jogo “salada de aminoácidos” para o entendimento do código genético degenerado.                                     | 2011<br>Vol. 6 N2 p.61-68          |                     |
| 33. | Andrade-Lima               | O Jogo da Resposta ao Dano no DNA                                                                                                 | 2014<br>Vol. 9   Nº 1  p. 46-55    |                     |
| 34. | Tatsch e Sepel             | Baralho mitótico                                                                                                                  | 2017<br>Vol. 12  Nº 2 p.160 176    |                     |
| 35. | Costa et al.               | Baralho Genômico: desembaralhando os conceitos de Genética                                                                        | 2017<br>Vol. 12  Nº 2 p.186-203    |                     |
| 36. | Degrandi et al.            | “Baralho mutante” para o ensino das alterações cromossômicas                                                                      | 2018<br>Vol. 13  Nº 2 p.132-144    |                     |
| 37. | Meloni et al.              | Biotecnologia em jogo: estratégia lúdica para o Ensino Médio Genética                                                             | 2018<br>Vol.13 Nº 2.p.154 -183     |                     |
| 38. | Santos et al.              | Cariogame: inovação tecnológica para o estudo de alterações cromossômicas numéricas e estruturais                                 | 2019<br>Vol. 14   Nº 1   p.44-43   |                     |
| 39. | Klautau Guimarães          | Material didático multimídia do Baralho Genômico                                                                                  | 2020<br>Vol. 15   Nº 1   p.70 71   |                     |
| 40. | Alle et al.                | GEA – Genes e Ambientes                                                                                                           | 2016<br>Vol. 11  Nº 2  p.171 – 219 | Genética e Evolução |
| 41. | Campos et al.              | Ensinar Genética e Evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação | 2018<br>Vol. 13   Nº 1 p.24 38     |                     |
| 42. | Oliveira et al.            | Jogo galápagos: a extinção e a irradiação de espécies na construção da diversidade biológica                                      | 2008<br>Vol.3 N1 p.49-57           | Evolução            |
| 43. | Galvão et al               | O Jogo e a Evolução                                                                                                               | 2012<br>Vol. 7 N2 p.66-73          |                     |
| 44. | Oleques et al.             | Entendendo a seleção natural                                                                                                      | 2012<br>Vol.7 N2 p.78-87           |                     |
| 45. | Coswosk et al.             | O jogo da seleção natural em plantas                                                                                              | 2016<br>Vol. 11   Nº1 p.68-74      |                     |

Fonte: autora (2021).

Entre das publicações analisadas foram encontrados os seguintes tipos de jogos: tabuleiros, tabuleiro com uma perspectiva inclusiva, dominó, cartas, queimada, da memória e digitais. Em face dos resultados obtidos se percebe que a busca de estratégias ativas para o ensino de Biologia permite ao professor orientar o estudante para a autonomia do seu processo de aprendizagem e no controle do seu ritmo de construção de conhecimento, alcançando os níveis superiores do processo cognitivo, e proporciona

ao aluno o desenvolvimento de habilidades cognitivas que permitem sair do seu estado de síncrese para síntese (CAMARGO e DAROS, 2018).

Dos dados se extraiu o quantitativo de acordo com as seguintes temáticas: genética clássica (21 artigos), genética molecular (18 artigos), genética e evolução (2 artigos) e evolução (4 artigos).

Destaca-se Andrade et al. (2016), que em seu artigo apresenta o jogo “O Jardim de Mendel”, que traz uma perspectiva inclusiva para ensino de estudantes videntes e não videntes com o intuito de proporcionar a compreensão dos experimentos mendelianos, que mostraram o envolvimento dos estudantes deficientes na proposta pedagógica e o desenvolvimento do trabalho colaborativo.

Carvalho et al. (2018, p.202) apresentam um jogo com a temática “o mistério de Marie Rogêt “com a finalidade de despertar o interesse dos alunos de Ensino Médio e Superior pelos conteúdos de Genética e, principalmente, mostra como esse conhecimento pode ser útil no cotidiano do estudante”. Os artigos levam a notar o fortalecimento do processo de ensino por investigação, visto que há envolvimento de métodos de aprendizagem ativa, que priorizam o protagonismo do estudante a partir da problematização.

Steinert e Hardoim (2019) defendem que os métodos ativos se contrapõem ao método tradicional, pois os estudantes são compreendidos como sujeitos históricos e capazes de assumirem papéis ativos em sua própria aprendizagem, ocorrendo valorização das suas experiências e opiniões como referência na construção do conhecimento. Os jogos didáticos a partir de uma contextualização significativa estimulam a participação ativa dos estudantes.

Os trabalhos analisados possibilitaram uma compreensão significativa da temática voltada ao uso de jogos didáticos no ensino de Biologia, visto que a aprendizagem de Genética perpassa por obstáculos diante de um conteúdo de natureza abstrata, que requer atenção nas interpretações do processo e dos termos considerados pelos estudantes de difícil compreensão. Portanto, jogos pedagógicos, que facilitem o seu ensino, fortalecem a prática do educador e o processo cognitivo do estudante.

### 4.3 A VISÃO DE PROFESSORES DA REDE

Participaram desta etapa da coleta de dados três professores colaboradores da rede Estadual de Ensino de dois municípios: Pontes e Lacerda e do Vale de São Domingos, que atuam no ensino de Biologia do Ensino Médio. Utilizam-se os códigos D1, D2, e D3 para preservar as identidades dos colaboradores em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde (BRASIL, 2012).

Nesta etapa, os professores responderam um segundo questionário (Apêndice A), pois havia a intenção de verificar a compreensão dos jogos como recurso facilitador de aprendizagem no ensino de Biologia e para se constatar quais são os métodos ativos que os mesmos desenvolvem em sala de aula com os alunos.

Os colaboradores apresentaram idades variantes entre 30 e 49 anos, todos com aperfeiçoamento profissional em nível de especialização. As colaboradoras D1 e D3 atuam no ensino de Biologia acima de seis anos, e o colaborador D2 atua há menos de cinco anos no ensino, como se pode observar nos dados na Tabela 1.

Tabela 1 - Informações dos docentes colaboradores.

| PROFESSORES | IDADE (anos) | APERFEIÇOAMENTO<br>PROFISSIONAL | TEMPO DE ATUAÇÃO NO<br>ENSINO DE BIOLOGIA |
|-------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| D1          | 30 a 39      | Especialização                  | 6 a 10 anos                               |
| D2          | 30 a 39      | Especialização                  | 1 a 5 anos                                |
| D3          | 40 a 49      | Especialização                  | >10 anos                                  |

Fonte: autora (2021).

Na visão de Moran (2017, p.2): as “metodologias são diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas.” Portanto, verifica-se entre os docentes a respeito da utilização de métodos de aprendizagem ativa a partir da primeira pergunta: *Você já utilizou métodos de aprendizagem ativa em suas aulas?* Todos os colaboradores responderam que “sim”, que já haviam utilizado.

No Quadro 6 são apresentados os exemplos de métodos utilizados pelos mesmos.



Quadro 6 - Relações dos exemplos utilizados pelos docentes colaboradores da pesquisa.

| PERGUNTA                                                       | UNIDADE DE REGISTRO | RESPOSTAS                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Você já utilizou métodos ativos de aprendizagem em suas aulas? | Métodos ativos      | <i>“Projetos, pesquisas, debates, seminários, aula invertida.” (D1)</i>                  |
|                                                                |                     | <i>“Sala de aula invertida, estações de rotação de conhecimentos e gamificação”.(D2)</i> |
|                                                                |                     | <i>Roda de conversas, aulas reversas e pesquisas, jogos didáticos.(D3)</i>               |

Fonte: autora (2021).

Os métodos ativos são táticas de ensino centralizadas na participação efetiva dos estudantes na construção do próprio processo de aprendizagem, de maneira flexível, interligada e híbrida, de acordo com Moran (2017).

Diante dos exemplos de métodos utilizados pelos professores se destacam “as estações por rotação”, em que se pode considerar correspondente ao método híbrido Rotação por Estações que, conforme Steinert e Hardoim (2019, p. 1): “é uma modalidade de metodologia ativa situada na zona híbrida de ensino. É ativa porque coloca o estudante no papel de protagonista no processo de aprendizagem”.

Diante das considerações dos autores, os métodos situados no Ensino híbrido são caracterizados pela interação da sala tradicional (presencial) e o ensino online (a distância). A sala de aula invertida permite o uso de ferramentas digitais para pesquisa como atividades investigativas, entre outras, fora do âmbito escolar (a distância) e nos encontros presenciais, em sala de aula, momento utilizado para as discussões, esclarecimentos de dúvidas e socialização dos resultados das propostas desenvolvidas.

A Rotação por Estações pode ser definida como a organização da turma em grupos em estações de acordo com a necessidade do professor, em que os alunos passarão por todas as estações, as atividades previstas nas estações podem ser diversas com auxílio de ferramentas digitais.

Dessa forma, o método contribui para o desenvolvimento das múltiplas inteligências. O produto Educacional o “Jogo HEBIO” foi elaborado a partir da organização desse método, juntamente com as categorias da dimensão do processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada.

A gamificação e a aprendizagem baseadas em jogos, de acordo com o objetivo proposto, permitem o desenvolvimento de atitudes colaborativas, por mais que possam apresentar uma perspectiva de competitiva, podem orientar os estudantes para as

atividades que priorizem sua colaboração, cooperação e inclusão, fortalecendo o trabalho em equipe.

Tanto a sala de aula invertida quanto a Rotação por Estações, a gamificação e aprendizagem baseada em jogos promovem a participação ativa do estudante, principalmente, quando estão relacionadas ao seu contexto, bem como a resolução de problemas do seu cotidiano.

Em relação aos jogos didáticos, em consonância ao problema de pesquisa sobre o uso dos jogos didáticos se perguntou aos colaboradores: *Você utiliza jogos didáticos em suas aulas? Quais?* De acordo com as respostas, o colaborador D1 respondeu sim e apresentou os seguintes exemplos: “*Bingo de palavras, passa e repassa*”, sem, contudo, ter definido em quais conteúdos específicos foram utilizados esses recursos.

O colaborador D2 respondeu que não. O Colaborador D3 apresentou os exemplos de jogos que já utilizou, como a: “Trilha Sanguínea e jogos Botânicos”.

Campos et al. (2003) asseguram que os jogos didáticos são promotores de aprendizagem das práticas escolares e aproximam os alunos do conhecimento científico. Os autores apoiados em Kishimoto (1996) asseguram “que o jogo desenvolve além da cognição, ou seja, a construção de representações mentais, a afetividade, as funções sensorio-motoras e a área social, ou seja, as relações entre os alunos e a percepção das regras.” (CAMPOS et al. 2003, p. 13).

Diante de algumas fragilidades, que perpassam o ensino de Biologia, referentes ao objeto de conhecimento de genética, Griffiths e Mayer-Smith (2000) citados por Klautau Guimaraes (2009, p.2) asseguram que “mesmo após o estudo de tópicos de genética, os estudantes nem sempre revelam uma compreensão fundamentada dos fenômenos e processos genéticos”.

Nesse sentido, muitas vezes, o processo de ensino e aprendizagem pode ser comprometido em função de desafios no desenvolvimento do plano de intervenção e o uso, ou não, de estratégias diversificadas.

Para investigar as estratégias utilizadas no ensino de genética, na segunda questão se perguntou aos colaboradores: *Quais métodos/estratégias são usadas por você para trabalhar os conteúdos de Genética?* No Quadro 7 são apresentadas as respostas.

Quadro 7 - Exemplos de estratégias utilizadas no ensino de genética

| PERGUNTA ANALISADA                                                                     | UNIDADES DE REGISTRO | RESPOSTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quais métodos/estratégias são usadas por você para trabalhar os conteúdos de Genética? | Estratégias usadas   | <i>“Aulas expositivas, experiências de extração do DNA de vegetais, vídeos, uso do microscópio e maquetes com massinha.” (D1).</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                        |                      | <i>“Vídeo aulas, aulas expositiva” (D2).</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                        |                      | <i>“No primeiro momento identifico o conhecimento prévio que o educando já obteve em sua Vida de estudante, após de forma homogênea há introdução do conteúdo de forma que identifique a genética no seu cotidiano, como no seu corpo e saúde bem como projetos de família e profissão. Estratégias utilizadas sempre à prática e muitas cores. Como para produção das cadeias do DNA e hélices, canudos coloridos, cromossomos, massinhas, jogos didáticos da trilha adaptados para o tema.”(D3)</i> |

Fonte: autora (2021).

Pode-se observar que, entre as respostas, há predominância da aula expositiva. De acordo com Moran (2008), precisa haver educadores que organizem mais atividades significativas do que aulas expositivas, que se reconheçam como mediadores do conhecimento. Contudo, o autor destaca ser uma mudança cultural complicada pelo fato de os cursos de formação estarem longínquos dos novos métodos.

Dessa forma, há comprometimento da abertura desse futuro profissional ao uso dos métodos ativos de aprendizagem, em sua prática educativa, se tornando verdadeiros obstáculos. Todavia, nas primeiras questões os docentes mencionaram já terem utilizado métodos ativos em suas aulas, principalmente o docente D2, porém nas respostas analisadas nesta questão nota-se que se percebe mediante a ausência do uso dos métodos de aprendizagem ativa em suas aulas, em se tratando do **conteúdo de genética**, objeto desta pesquisa.

Com foco no ensino de genética se procura saber entre os docentes, em uma escala de 0 a 10, em qual nível considerariam a eficiência dos jogos didáticos no ensino de genética. Diante disso, realizou-se a seguinte pergunta: *Em qual nível você considera a eficiência dos jogos didáticos no ensino de genética como instrumento pedagógico?*

Para Martínez et al. (2008, p.1): “o jogo é uma importante ferramenta educacional, com possibilidade de auxiliar nos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, nos diferentes níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento”.

No Quadro 8 são apresentadas as respostas dos respectivos docentes.

Quadro 8 - Respostas dos docentes colaboradores da pesquisa

| PERGUNTA ANALISADA                                                                                               | UNIDADES DE REGISTRO                  | RESPOSTAS                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Em qual nível você considera a eficiência dos jogos didáticos no ensino de genética como instrumento pedagógico? | <b>Eficiência dos jogos didáticos</b> | <i>“Os jogos prendem a atenção dos mesmos e torna o aprendizado mais dinâmico” (D1)</i>                                                                                    |
|                                                                                                                  |                                       | <i>“quase não tenho conhecimento com jogos didáticos de genética” (D2)</i>                                                                                                 |
|                                                                                                                  |                                       | <i>“Perfeitos, pois o educando tem mais facilidade de absorver o conhecimento no concreto e se estimula a estudar e pesquisar ir, mais longe no seu aprendizado.” (D3)</i> |

Fonte: autora (2021).

De acordo com as respostas, os docentes D1 e D3 trazem uma visão que o recurso pode ser uma ferramenta pedagógica eficiente, porém o D2 menciona não ter conhecimento sobre o mesmo. Diante disso, relaciona-se a sua resposta à pergunta anterior, quando expôs que suas atividades mais utilizadas seriam os “videoaulas e aulas expositivas”. No entanto, observa-se a presença de limitações no uso de recursos voltados aos métodos ativos em sala de aula, em que predomina, entretanto, o método tradicional que mantém a passividade dos estudantes perante as atividades propostas.

Moran (2017) esclarece que a aprendizagem, por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento, experimentação, gamificada e baseada em jogos é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda.

Considerando o ponto de vista do autor, concorda-se que há necessidade de uma mudança transformadora da prática docente, especialmente, no ensino de Biologia, visto que as possibilidades didáticas baseadas nos métodos ativos possibilitam uma participação ativa e colaboram para o desenvolvimento de um posicionamento crítico dos estudantes frente aos assuntos científicos.

Quando Pedroso (2009, p.2) se refere aos jogos didáticos, no ensino de Biologia, afirma que: “são uma alternativa viável e interessante para aprimorar as relações entre professor – aluno – conhecimento”. Diante desse pressuposto, perguntou-se aos

colaboradores: *Qual a sua opinião a respeito da utilização de jogos didáticos no ensino de biologia?*

No Quadro 09 são apresentadas as respostas dos docentes frente a essa questão.

Quadro 9 - Opinião dos docentes a respeito dos jogos didáticos no ensino de Biologia

| PERGUNTA                                                                              | UNIDADE DE REGISTRO                | RESPOSTAS                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qual a sua opinião a respeito da utilização de jogos didáticos no ensino de biologia? | <b>Jogos no ensino de Biologia</b> | <i>“Ajuda muito a entender os conteúdos trabalhados”(D1)</i>                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                       |                                    | <i>“Acredito que facilitaria ainda mais na compreensão dos conteúdos estudados”(D2)</i>                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                       |                                    | <i>“Em Ciências Biológicas a utilização dos jogos didáticos se faz essencial, com a utilização do mesmo alcançamos um número maior de conhecimento, mesmo o educando que não tem afinidade com Ciências Biológica, passa a ter ao se identificar com a mesma.” (D3).</i> |

Fonte: autora (2021).

De acordo com as respostas apresentadas no quadro 09 se observa que as opiniões estão direcionadas ao uso dos jogos no ensino de Biologia de forma expressiva. Cruz Filho e Messias (2018) citam que os jogos didáticos são importantes instrumentos de motivação e podem melhorar a aprendizagem durante as aulas de Biologia.

Os autores, ao aplicarem o jogo intitulado “Corrida Genética”, produzido por eles, observaram: “que alguns alunos apresentaram dificuldades, porém, com o trabalho em equipe se sentiam mais seguros e motivados a estudar” (CRUZ FILHO e MESSIAS, 2018, p. 4).

O jogo como ferramenta pedagógica facilita uma ação integradora e inclusiva. Na visão de Lima (2008), o jogo pode ser uma janela de oportunidades para o desenvolvimento das várias inteligências múltiplas, propostas por Gardner (1983).

Há vários trabalhos que incluem “O jogo didático” no ensino de genética para a sua implementação em sala de aula. Assim, perguntou-se aos colaboradores: *Você conhece algum jogo didático para o Ensino de genética? Qual?* Entre as respostas, o docente D1 diz não conhecer, o D3 respondeu não conhecer específico, mas conhece adaptações *como trilha de cromossomos e corrida do sangue*, já o docente D2 afirma que conhece e cita um exemplo como Montagem de Cariótipo. Dessa forma, os exemplos de jogos mencionados são poucos exemplos perante o vasto conjunto de

materiais disponíveis para serem desenvolvidos em sala de aula.

Perguntou-se em complementação à questão anterior: *Você já utilizou algum jogo didático para o Ensino de genética? Quais?* Os docentes D1 e D2 responderam que *não*, anteriormente D2 havia mencionado conhecer um exemplo. Diante disso, observa-se que o simples fato do professor conhecer alguma estratégia ou recurso didático não garante que serão desenvolvidos em sala de aula com os alunos. Já o docente D3 respondeu que sim e citou os mesmos exemplos que havia mencionado anteriormente.

Diante de vários trabalhos sobre jogos no ensino de genética se destacam alguns trabalhos publicados da revista *Genética na Escola*, como o de Leite et al. (2014), que apresenta o jogo “dominó gênico”, que auxilia na compreensão do mecanismo de interação gênica, Souza et al. (2016) apresentam o jogo “Embaralhando Mendel”, que visa facilitar a aprendizagem das leis de Mendel.

Paiva et al. (2008) trazem o “Jogo Banco Genômico” e, segundo os autores, a ferramenta auxilia no ensino e na aprendizagem sobre temas da biologia molecular. Estes consistem em alguns dos muitos exemplos de materiais disponíveis para o professor realizar em sala de aula, visto que a pretensão também é disponibilizar um material para o ensino de genética com vistas aprendizagem baseada em jogos, porém relacionada aos métodos situados na zona híbrida com uma perspectiva inclusiva.

Quanto à adoção de práticas inovadoras na escola se perguntou: *Qual o grau de dificuldade para a adoção de práticas inovadoras em sua escola?* Em uma escala de 0 a 10, os docentes escolheram qual seria o grau de dificuldade para desenvolver práticas inovadoras. Os docentes D1 e D2 marcaram o nível 5 correspondente ao nível de dificuldade razoável, enquanto o docente D3 registrou o nível máximo (10) de muita dificuldade.

Moran (2017, p.1), quando aborda a temática mudanças profundas na educação, argumenta que a: “educação formal está em um impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais.”

O grau de dificuldade na adoção de práticas inovadoras podem estar ligadas a essa mudança mencionada pelo autor, visto que de alguma maneira reflete no professor, na dificuldade em alcançar o ritmo dessa mudança, em função do posicionamento de

uma prática totalmente tradicional impregnada, culturalmente, que compromete a abertura para a inovação em sala de aula e, também, por motivo da falta de infraestrutura adequada para a aplicação de métodos que se encontram na zona híbrida.

Sobre as metodologias, no ponto de vista de Bacich e Moran (2018, p. 16):

Metodologias ativas para uma educação inovadora apontam a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam as gerações anteriores. Os estudantes que estão, hoje, inseridos nos sistemas de educação formal requerem de seus professores habilidades, competências didáticas e metodológicas para as quais eles não foram e não estão sendo preparados.

Diante da prognose de que os autores apresentam sobre a distância entre as práticas tradicionais do professor em relação às necessidades educacionais progressistas das gerações de estudantes que se têm, atualmente, perguntou-se aos docentes: “O que você entende por metodologia colaborativa?”

No Quadro 10 são trazidas as concepções dos docentes.

Quadro 10 - Concepções dos docentes sobre a metodologia

| PERGUNTA                                         | UNIDADES DE REGISTRO                           | RESPOSTAS                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O que você entende por metodologia colaborativa? | <b>Compreensão da metodologia colaborativa</b> | <i>“São metodologia em que os alunos interagem participando ativamente nas aulas juntamente com o professor.” (D1)</i>                             |
|                                                  |                                                | <i>“É a metodologia de ensino onde visa à colaboração e a participação ativa dos alunos aumentando ainda mais os conhecimentos e saberes” (D2)</i> |
|                                                  |                                                | <i>“São metodologias e técnicas e pesquisas que colaboram com ensino e aprendizagem a distância ou mesmo online.” (D3).</i>                        |

Fonte: autora (2021).

Torres e Irala (2014) esclarecem que a aprendizagem colaborativa pode ser definida como o trabalho em grupo com objetivos compartilhados, uns auxiliando os outros em uma construção mútua de conhecimento e o professor com a finalidade de proporcionar situações de aprendizagem, nas quais poderão haver trocas significativas entre os alunos e entre eles e o professor.

Para Moran (2017, p. 49): a “interconexão entre a aprendizagem pessoal e a colaborativa, em um movimento contínuo e ritmado, ajuda a avançar muito além do que faríamos sozinhos ou só em grupo”.

Na última questão (10) se perguntou: *Você acredita que o uso dos jogos didáticos pode contribuir para uma aprendizagem colaborativa e inclusiva? Justifique.* Todos os colaboradores responderam que sim.

No Quadro 11 são apresentadas as suas respectivas justificativas.

Quadro 11 - Justificativas dos docentes sobre a contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem colaborativa e inclusiva

| PERGUNTA                                                                                                                | UNIDADES DE REGISTRO                         | JUSTIFICATIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Você acredita que o uso dos jogos didáticos pode contribuir para uma aprendizagem colaborativa e inclusiva? Justifique. | <b>Aprendizagem colaborativa e inclusiva</b> | <i>“pois os educandos estarão se interagindo mais nas aulas e assim tornando o aprendizado mais significativo para eles.” (D1)</i>                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                         |                                              | <i>“pois o aluno aprenderá ainda mais sobre a temática estudada de uma forma mais facilitada” (D2)</i>                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                         |                                              | <i>“com os jogos didáticos podemos chegar a um grande número de educando e isto faz a construção de um conhecimento coletivo com os mesmos, pois eles de uma forma colaborativa e inclusiva passam a ter os mesmos objetivos, assim o conhecimento se constrói de forma harmônica e eficaz.” (D3)</i> |

Fonte: autora (2021).

Segundo Ainscow (2009, p.20): “a inclusão abrange todas as crianças e jovens nas escolas; está focada na presença, na participação e na realização; (...) a inclusão envolve o combate ativo à exclusão; a inclusão é vista como um processo sem fim (...)”. Diante disso, os jogos didáticos promovem uma interação entre os alunos, e possibilitam uma aprendizagem inclusiva.

Mantoan (2003), quando discute como fazer a inclusão escolar, alega que ao ensinar uma turma não deve haver exceções e exclusões e, ainda, afirma que: “o sucesso da aprendizagem está em explorar talentos, atualizar possibilidades, desenvolver predisposições naturais de cada aluno. As dificuldades e limitações são reconhecidas, mas não conduzem nem restringem o processo de ensino (...)” (MANTOAN, 2003, p. 37).

Os jogos didáticos podem contribuir para o fortalecimento de uma aprendizagem colaborativa durante o seu desenvolvimento. Torres e Irala (2014, p. 91) alegam que: “a aprendizagem colaborativa (...) traz uma importante contribuição da escola para a formação de pessoas comprometidas com o desenvolvimento de uma sociedade humana, justa e solidária”.

Steinert e Hardoim (2019, p. 4) esclarecem que: “no método ativo, os estudantes ocupam o centro das ações educativas e o conhecimento é construído de forma



colaborativa”. Tezani (2006, p. 1) discute “O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos” e destaca espontaneidade, que surge durante o desenvolvimento do jogo. Portanto, a autora afirma que diante de uma “experiência integrada, surge o aluno ativo e participativo em um ambiente total, e aparecem o apoio e a confiança que lhes permitem desenvolver qualquer habilidade necessária para a comunicação dentro do jogo.”

Nesse sentido, o conhecimento significativo é construído, em sua maioria, a partir de prática e de atitudes colaborativas e inclusivas.

#### 4.4 AS ANÁLISES DOS ESPECIALISTAS

Busca-se, neste momento, discutir os dados obtidos a partir da visão do grupo de especialistas no ensino de Genética. Os dados iniciais foram coletados por meio da utilização de questionário semiestruturado (Apêndice B), elaborado no Google Forms e encaminhado pelas redes sociais (WhatsApp e e-mail) para um grupo de professores, que atuam nos CEFAPROs e, também, para professores especialistas em genética do Ensino Superior de várias instituições e professores mestres egressos e mestrandos dos Programas de Pós-Graduação PPGEEN e PROFBIO da UFMT, com intuito de verificar a pertinência do assunto e a opinião técnica a respeito da possível eficiência do Produto Educacional abordado na pesquisa.

Assim, foi encaminhado o formulário para 63 profissionais, mas apenas 44 destes participaram da pesquisa, respondendo ao questionário. Entre eles estão professores do Ensino Superior, professores Formadores de Biologia, que atuam nos CEFAPROs, mestres e mestrandos (professores da rede pública de ensino) dos Programas de Pós-Graduação PROFBIO e PPGEEN da Universidade Federal de Mato Grosso.

No Quadro 12 se apresenta o perfil dos especialistas colaboradores, que responderam ao questionário.

Quadro 12- Perfil dos especialistas colaboradores que responderam ao questionário

| <b>Colaborador</b> | <b>Sexo</b> | <b>Faixa Etária</b> | <b>Aperfeiçoamento profissional</b> | <b>Tempo de atuação no Ensino Biologia (anos)</b> |
|--------------------|-------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| C1                 | F           | >60                 | Doutorado                           | >21                                               |
| C2                 | F           | 30 - 39             | Doutorado                           | 11 a 15                                           |
| C3                 | F           | 40 - 49             | Doutorado                           | > 21                                              |
| C4                 | F           | 30 - 39             | Doutorado                           | 16 a 20                                           |
| C5                 | M           | 40 - 49             | Especialização                      | 11 a 15                                           |
| C6                 | F           | 40 - 49             | Mestrado                            | 11 a 15                                           |
| C7                 | F           | 30 - 39             | Mestrado                            | 11 a 15                                           |
| C8                 | M           | 40 - 49             | Doutorado                           | 11 a 15                                           |
| C9                 | F           | 40 - 49             | Doutorado                           | 16 a 20                                           |
| C10                | M           | 30 - 39             | Mestrado                            | 6 a 10                                            |
| C11                | M           | 30 - 39             | Especialização                      | 16 a 20                                           |
| C12                | F           | 50 - 59             | Pós-Doutorado                       | >21                                               |
| C13                | F           | 40 - 49             | Mestrado                            | 11 a 15                                           |
| C14                | F           | 40 - 49             | Mestrado                            | 16 a 20                                           |
| C15                | M           | 50 - 59             | Especialização                      | > 21                                              |
| C16                | F           | 50 - 59             | Mestrado                            | 16 a 20                                           |
| C17                | M           | 40 - 49             | Mestrado                            | 16 a 20                                           |
| C18                | F           | 40 - 49             | Pós-Doutorado                       | 6 a 10                                            |
| C19                | F           | 40 - 49             | Doutorado                           | 11 a 15                                           |
| C20                | F           | 40 - 49             | Doutorado                           | 11 a 15                                           |
| C21                | M           | 40 - 49             | Doutorado                           | >21                                               |
| C22                | F           | 30 - 39             | Mestrado                            | 11 a 15                                           |
| C23                | M           | 40 - 49             | Doutorado                           | 11 a 15                                           |
| C24                | F           | 30 - 39             | Doutorado                           | 1 a 5                                             |
| C25                | F           | 30 - 39             | Mestrado                            | 11 a 15                                           |
| C26                | F           | 40 - 49             | Especialização                      | 11 a 15                                           |
| C27                | F           | 40 - 49             | Especialização                      | 11 a 15                                           |
| C28                | F           | 40 - 49             | Especialização                      | >21                                               |
| C29                | F           | 40 - 49             | Pós-Doutorado                       | 11 a 15                                           |
| C30                | M           | 40 - 49             | Especialização                      | 11 a 15                                           |
| C31                | F           | 40 - 49             | Especialização                      | 16 a 20                                           |
| C32                | M           | 50 - 59             | Mestrado                            | >21                                               |
| C33                | F           | 50 - 59             | Especialização                      | 11 a 15                                           |
| C34                | M           | Menos de 25         | Especialização                      | 1 a 5                                             |
| C35                | F           | 30 - 39             | Especialização                      | 11 a 15                                           |

|     |   |            |                |         |
|-----|---|------------|----------------|---------|
| C36 | F | 30 - 39    | Mestrado       | 11 a 15 |
| C37 | F | 50 - 59    | Doutorado      | >21     |
| C38 | F | 30 - 39    | Mestrado       | 1 a 5   |
| C39 | M | 30 - 39    | Mestrado       | 1 a 5   |
| C40 | F | 40 - 49    | Mestrado       | 11 a 15 |
| C41 | F | 40 - 49    | Mestrado       | 16 a 20 |
| C42 | M | 30 - 39    | Especialização | 6 a 10  |
| C43 | F | 30 - 39    | Mestrado       | 6 a 10  |
| C44 | F | Mais de 60 | Doutorado      | >21     |

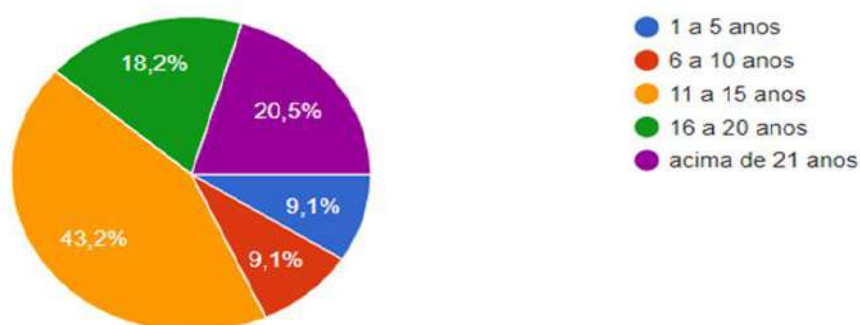
Fonte: a autora (2021).

Diante do quadro 12, resultante desta pesquisa com os 44 especialistas, se pode notar que os participantes são majoritariamente do sexo feminino (70,5%). Quase a metade dos participantes, 47,7 %, está na faixa etária de 40 a 49 anos. Com relação ao aperfeiçoamento profissional, 29,5% possuem o título de Doutor(a), 36,4% de Mestre, 27,3% Especialistas e 6,8% possuem estágio pós-doutoral.

Quando se refere ao tempo de atuação no Ensino de Biologia, os resultados apontam que a maioria (43,2%) exerce a profissão entre 11 a 15 anos e 18,2% está no grupo daqueles que atuam como professores de Biologia entre 1 e 10 anos. Os demais, 38,7%, são mais experientes, exercendo a docência há mais de 15 anos (Gráfico 1).

Diante dos resultados obtidos e se referem ao tempo que lecionam se pode perceber que os colaboradores apresentam uma vasta experiência no assunto sobre o ensino de Biologia. Procurou-se a opinião a respeito do ponto de vista dos especialistas frente ao problema de pesquisa: quais perspectivas metodológicas seriam eficazes para aplicar no dia a dia da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem de conceitos genéticos?

Gráfico 1 - Tempo de atuação dos colaboradores



Fonte: a autora (2021).

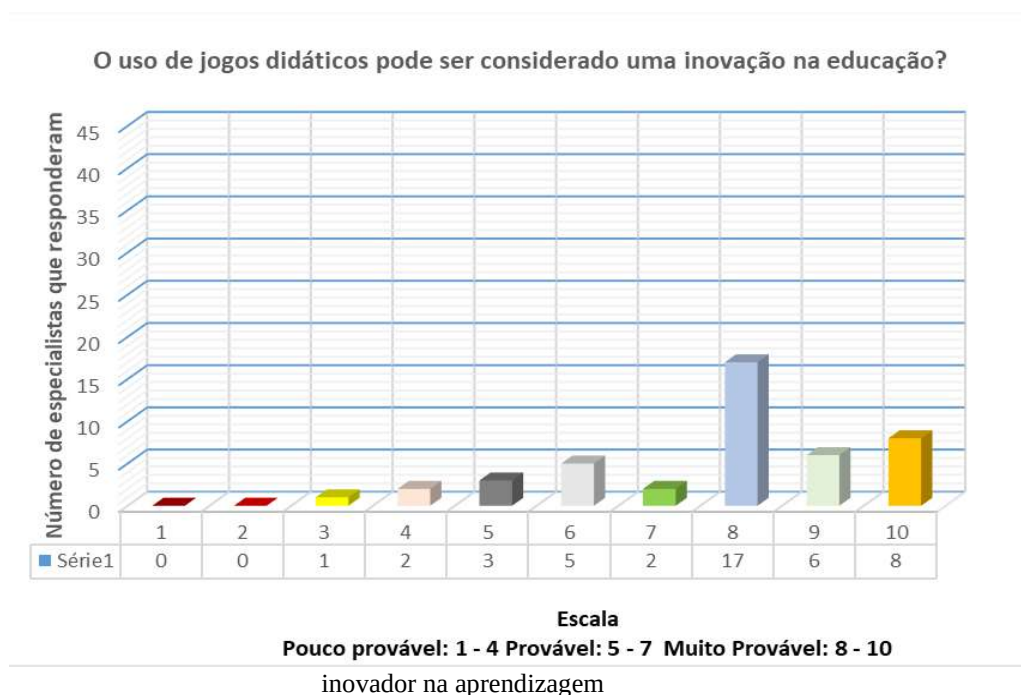
Pereira (2008) afirma que os jogos didáticos são instrumentos que favorecem a compreensão e o interesse no estudo dos conteúdos, como também são excelentes ferramentas diagnósticas, que permitem identificar quais são os conceitos de Genética mais “difíceis” para o estabelecimento de relações.

Para Munhoz (2018), os jogos são instrumentos que promovem motivação, engajamento e desenvolvimento psicológico, afetivo e social. O autor afirma que o campo de possibilidades do uso do jogo como instrumento de aprendizagem é muito amplo.

Para verificar se os jogos podem apresentar um caráter inovador no processo de ensino e aprendizagem foi proposto aos especialistas o seguinte questionamento: o uso de jogos didáticos pode ser considerado como uma inovação na educação?

A escala de respostas obtidas está indicada no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Resultados das respostas dos colaboradores em consideração aos jogos com caráter



Fonte: a autora (2021).

Na análise dos dados, no gráfico 2, se encontra que 70,4% dos colaboradores consideram que os jogos didáticos são uma estratégia inovadora no processo de ensino e aprendizagem. Desse total, 18,2% registraram nível 10, a partir de “muito provável”.

No entanto, 27,2% julgaram como nível “provável” e apenas 2,3% consideraram “pouco provável”. Considerando os dados, é possível propor jogos didáticos como recurso inovador no ensino de Biologia, como alternativa para a prática pedagógica tradicional.

Em relação aos modelos inovadores disciplinares, Moran (2015) afirma que os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos, cada vez mais estão presentes no âmbito escolar, pois há uma atração dessa linguagem de desafios, de recompensas, de competição e de cooperação.

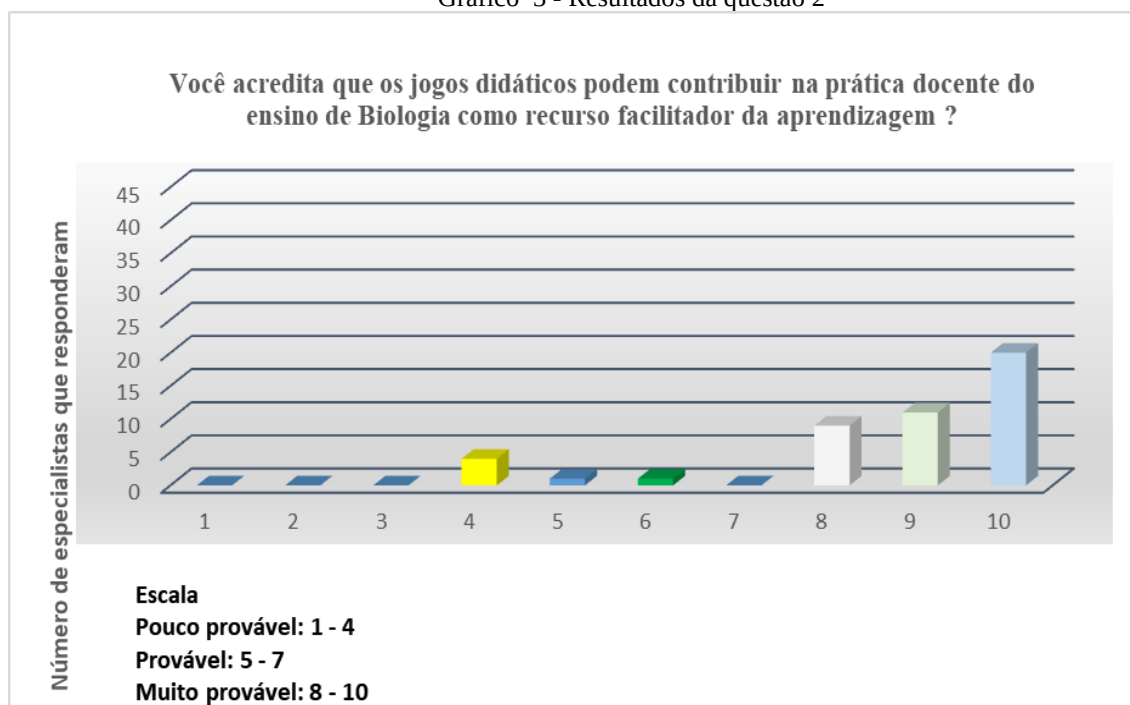
Portanto, para o autor: “trabalhar com modelos flexíveis com desafios, com projetos reais, com jogos e com informação contextualizada, equilibrando colaboração com a personalização é o caminho mais significativo hoje (...)” (MORAN, 2015, p. 25).

Diante desse recurso facilitador de aprendizagem, Campos et al. (2003) enfatizam que o jogo obteve um espaço significativo como ferramenta de aprendizagem,

pois representa para o professor um instrumento pedagógico, que lhe permite uma condição de condutor, de estimulador e de avaliador da aprendizagem.

O gráfico 3 é resultante das respostas dos especialistas ao questionamento: você acredita que os jogos didáticos podem contribuir na prática docente do ensino de Biologia como recurso facilitador da aprendizagem?

Gráfico 3 - Resultados da questão 2



Fonte: a autora (2021).

No gráfico 3 se observa que 91% dos colaboradores avaliaram ser “muito provável” que os jogos didáticos possam ser considerados como um recurso facilitador de aprendizagem, e 9% consideram “prováveis”. Percebe-se que a maioria dos especialistas concorda que os jogos podem contribuir com o ensino de Biologia como estratégia facilitadora para o processo de aprendizagem.

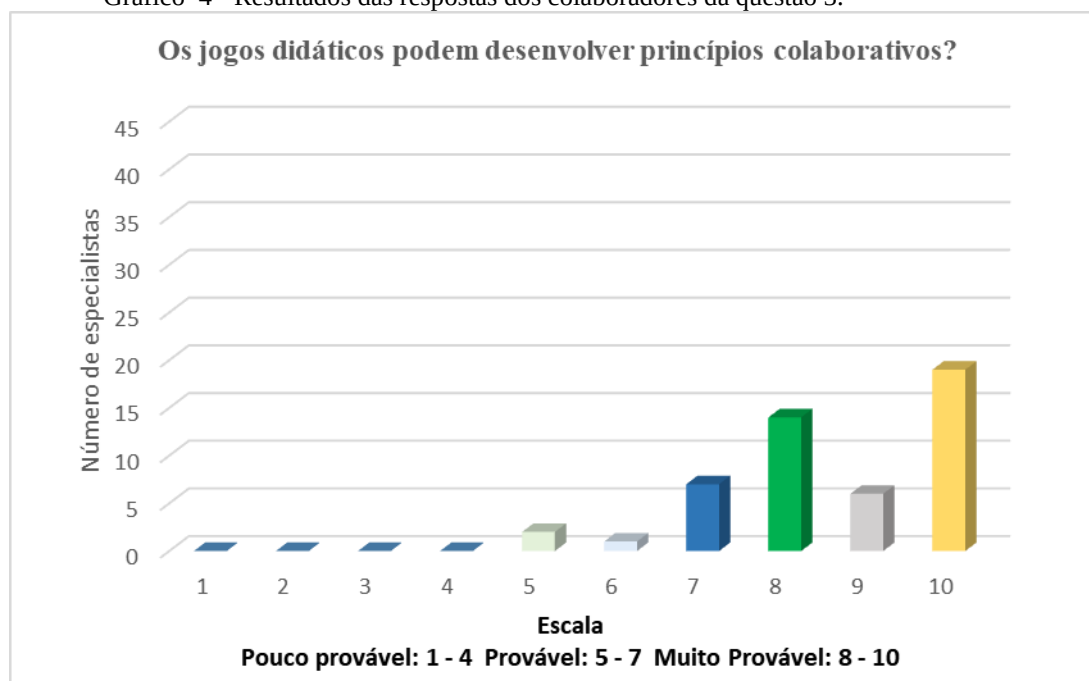
Alves (2012) destaca que levar jogos para a sala de aula não consiste em apenas oferecer um elemento lúdico aos alunos, mas são formas definitivas de aprendizado.

A relação dos jogos didáticos com aprendizagem colaborativa é estreita, por se tratarem de atividades normalmente propostas no coletivo, principalmente, os jogos analógicos.

Dessa forma, para Moran (2015a, p. 4): “Os jogos colaborativos e individuais, de competição e colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino.”

Partindo deste pressuposto, foi questionado se os jogos didáticos podem desenvolver princípios colaborativos? A essa pergunta, os especialistas responderam conforme se verifica no gráfico 4.

Gráfico 4 - Resultados das respostas dos colaboradores da questão 3.



Fonte: a autora (2021).

Os dados apresentados no gráfico 4 mostram que 88,6%, dos colaboradores opinaram em “muito provável”, pois acreditam que jogos didáticos podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades com princípios colaborativos. Desse total, 43,2% dos colaboradores registraram o “nível 10”.

Diante de um contexto tradicional, as atividades colaborativas se tornam um desafio para o professor perante uma classe muito heterogênea e diante do ensino de Genética, conteúdo considerado de difícil compreensão pelos estudantes.

Conforme Torres e Irala (2014, p. 65): “os alunos envolvidos em um empreendimento colaborativo são automaticamente responsáveis por seu progresso e pelo progresso do seu grupo, em um relacionamento solidário e sem hierarquias”, ou seja, o desenvolvimento de princípios colaborativos permite aos alunos a interação e a autonomia do seu próprio aprendizado.

Conforme os dados da pesquisa, 11,3% dos colaboradores registraram os níveis de 5 a 7, ou seja, julgaram “ser provável” o desenvolvimento de princípios

colaborativos a partir do uso dos jogos didáticos. Nesse sentido, a partir dos resultados obtidos se compreende a relevância da relação entre as ações colaborativas e os jogos didáticos no ensino de Biologia.

No entanto, nessa relação ocorre a troca de experiências entre os envolvidos, em que todos focam no bom desempenho da equipe, sendo assim há fortalecimento da autonomia individual e coletiva na construção de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Para verificar a opinião sobre a eficiência didática e pedagógica dos jogos didáticos, foram elencadas sete características para serem analisadas pelos especialistas e julgarem como insignificativo, razoavelmente significativo e muito significativo. Essa relação tem o intuito de verificar quais dessas apresentam um valor significativo ou não perante o desenvolvimento de um jogo didático.

Partiu-se do questionamento: quais das características abaixo um jogo pode possuir para ter eficiência didática pedagógica?

Tabela 2 - Análise dos colaboradores sobre a eficiência do jogo didático

| Nº | CARACTERÍSTICAS                                                                          | NºC |    |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|---|
|    |                                                                                          | MS  | RS | I |
| 1  | Obter e manter a atenção do aluno.                                                       | 35  | 9  | 0 |
| 2  | Apoiar o desenvolvimento de habilidades de jogador.                                      | 22  | 22 | 0 |
| 3  | Deve proporcionar sentimento de conexão com os outros, empatia, cooperação e competição. | 26  | 17 | 1 |
| 4  | Aplicar o conhecimento em situações concretas.                                           | 31  | 13 | 0 |
| 5  | Proporcionar a compreensão de uma informação ou fato.                                    | 34  | 8  | 2 |
| 6  | Oportunizar sensações de progresso ao aluno frente ao conhecimento científico.           | 34  | 10 | 0 |
| 7  | Permitir ao docente diagnosticar as dificuldades de aprendizagem.                        | 32  | 10 | 2 |

(NºC: Número de colaboradores MS: muito significativo RS: razoavelmente significativo I: insignificativo)

Fonte: autora (2021).

A pesquisadora, diante do percurso pessoal como docente, compreende que os dados apresentados envolvem um conjunto de características que podem ser evidências de avaliação quanto à eficiência no uso de um recurso pedagógico como facilitador de aprendizagem no ensino de Biologia, pois remete a reflexão sobre uso de estratégias, com foco em Métodos de Aprendizagem Ativa, que proporcionam a participação e



autonomia do estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem levando-o ao desenvolvimento de habilidades metacognitivas.

Manter a atenção dos estudantes depende do contexto, ao qual está relacionada a atividade proposta. Dessa forma, concede uma interação entre o estudante e a atividade de maneira significativa, em função de suas representações mentais, construídas sobre o objeto de estudo que, com o ensino, sofre algumas modificações para ocorrer a sua compreensão, no entanto, essa modificação dependerá do grau de profundidade de abstração que o estudante pode desenvolver. O que lhe permite sair de um estágio superficial para um estágio mais profundo de compreensão.

Todavia, de acordo com os anos, em sala de aula, no ensino de Biologia, se observam os desafios na aprendizagem em relação à compreensão dos termos de uma maneira geral e a dificuldade de compreensão dos conteúdos que envolvem o nível microscópico.

Nesse sentido, os desafios também estão relacionados ao uso, ou não, de estratégias diversificadas, que permitem essa visualização de maneira facilitada, pois os livros didáticos trazem a sequência dos conteúdos de uma forma fragmentada. Assim, cabe ao professor um olhar mais criterioso para a organização das relações fundamentais para a compreensão de determinados conteúdos, principalmente, no ensino de genética.

Contudo, 34 colaboradores concordam que as características (5 e 6) que preveem a compreensão de um determinado fato e a sensação de progressão frente aos assuntos científicos apresentam um caráter muito significativo.

Acredita-se que um dos pontos importantes na busca de ferramentas facilitadoras seria a função diagnóstica, em que os jogos didáticos podem ser utilizados como ferramentas diagnósticas, que podem indicar ao professor quais conteúdos ainda precisam ser retomados. Sendo assim, na característica 7, 32 colaboradores opinaram que os jogos podem ser utilizados como ferramentas diagnóstica.

Portanto, considera-se um fator importante para o direcionamento na elaboração do planejamento com vistas ao atendimento personalizado aos estudantes, cada estudante desenvolve habilidade de jogador juntamente com empatia, cooperação e competição, principalmente, quando as aplicações desses conhecimentos ocorrem em situações concretas do cotidiano do mesmo.

Ferraz e Belhot (2010) citam que o primeiro passo do trabalho liderado por Bloom e seus colaboradores seria de acordo com o domínio específico de desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. Os autores apoiados em Bloom et al. (1956), Bloom (1972), School of Education (2005) e Clark (2006), Guskey (2001) e Lomena (2006), mencionam que as características básicas do domínio cognitivo estão relacionadas ao aprender e dominar um conhecimento, ou seja, envolve a aquisição de um novo conhecimento, habilidade, atitude e de um desenvolvimento intelectual constante a partir do reconhecimento de conceitos, de fatos e de padrões.

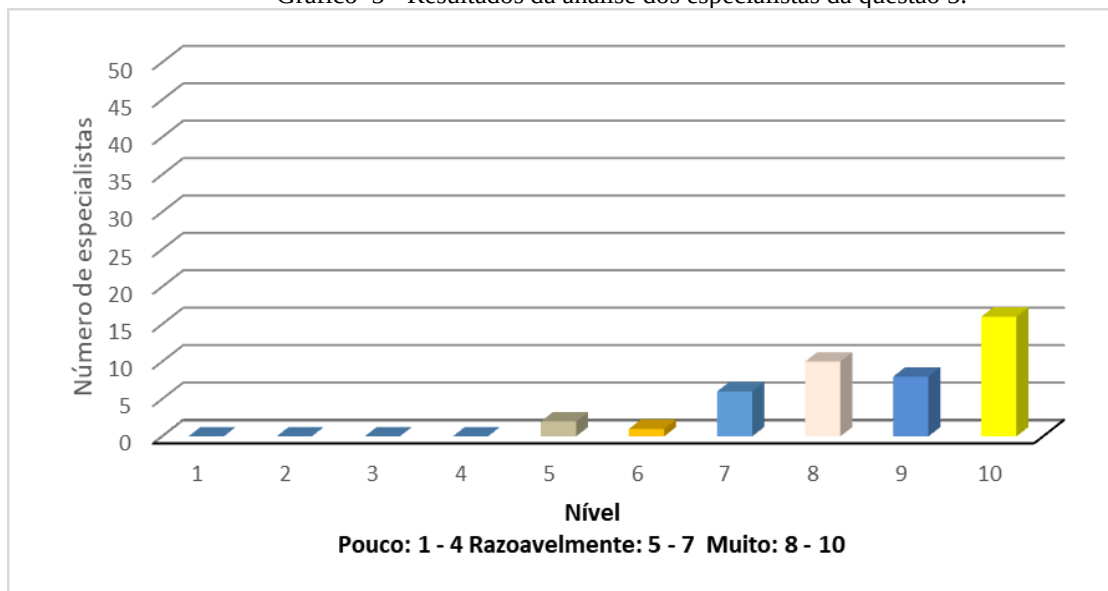
A taxonomia de Bloom Revisada, considerada importante para o processo avaliativo, traz nova estrutura proposta por Krathwohl, Anderson e Airasian (2001), e está organizada em uma tabela, com caráter Bidimensional, apresentando na vertical a dimensão conhecimento e na horizontal a dimensão cognitiva.

Na dimensão cognitiva se têm seis categorias ou seis níveis cognitivos (lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar) (FERRAZ e BELHOT, 2010). Marques (2018) também utilizou a Taxonomia de Bloom Revisada em sua pesquisa sobre Aprendizagem Colaborativa sobre Tipos de Cadeias Carbônicas na atividade avaliativa do conteúdo.

Com intuito de verificar entre os especialistas se a taxonomia de Bloom Revisada contribui com o desenvolvimento de habilidades, que levem o(a) estudante a alcançar a categoria “criação”, que corresponde ao nível superior do processo cognitivo, se solicitou aos especialistas que considerassem a afirmação, que se segue, sobre a relação da Taxonomia de Bloom Revisada na produção de jogos didáticos analógicos e ou digitais: *Em ações que possibilitam o desenvolvimento de habilidades que promovem a autonomia do sujeito diante do seu processo cognitivo, que permitem alcançar o nível de pensamento superior, no processo de “criação”, ou seja, a forma que irá aplicar o seu conhecimento com o uso de sua criatividade* (FERRAZ e BELHOT, 2010).

Pode-se observar, no gráfico 5, em quais níveis os especialistas a consideraram.

Gráfico 5 - Resultados da análise dos especialistas da questão 5.



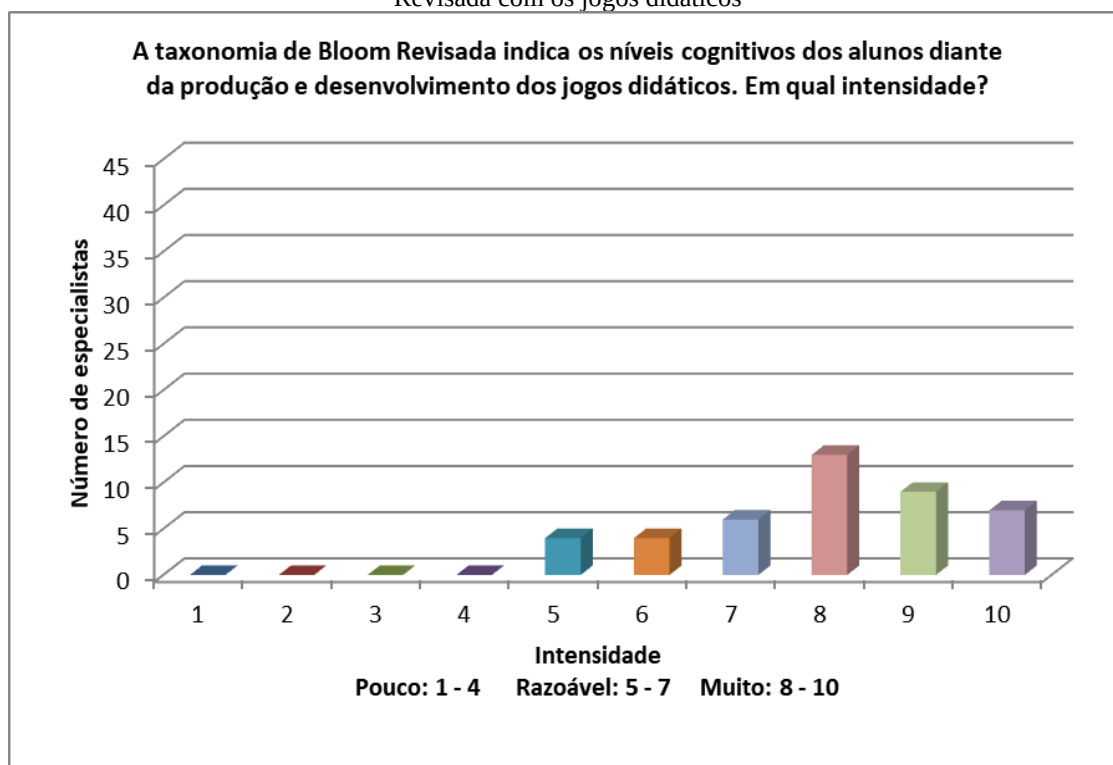
Fonte: autora (2021).

As afirmações se detiveram entre os dois últimos níveis: provável (21%) e muito provável (79,%). Desse modo, destaca-se que referente a essa questão, de 44 participantes se obtiveram 43 respostas. “Processo cognitivo pode ser entendido como o meio pelo qual o conhecimento é adquirido ou construído e usado para resolver problemas diários e eventuais” (FERRAZ e BELHOT, 2010, p. 425), no entanto consiste em levar o estudante a alcançar categorias que levam ao pensamento superior, quando atingem a categoria de Avaliar e “Criar”, o que remete a aplicação do seu conhecimento, é transformá-lo em sabedoria, e em saber usá-lo.

Na busca de investigar a relação da taxonomia de Bloom revisada como indicador dos níveis cognitivos durante a produção e o desenvolvimento dos jogos didáticos, o intuito era verificar em qual intensidade isso poderia ocorrer (Pouco, Razoavelmente ou Muito) e, assim, foi lançado o seguinte questionamento: *a taxonomia de Bloom Revisada indica os níveis cognitivos dos alunos diante da produção e desenvolvimento dos jogos didáticos em qual intensidade?*

No gráfico 6 é possível analisar as contribuições dos especialistas.

Gráfico 6 - Resultados da análise dos colaboradores sobre a relação da taxonomia de Bloom Revisada com os jogos didáticos



Fonte: autora (2021).

Percebe-se no gráfico 6 que 67,4% (30,2% consideraram o nível 8) dos respondentes consideraram que a taxonomia de Bloom Revisada (TBR) indica os níveis cognitivos dos estudantes durante a produção dos Jogos Didáticos, como também em seu desenvolvimento, em uma intensidade (muito) significativa, enquanto 32,6% a consideraram com uma intensidade razoável.

Diante dos dados obtidos se pode ressaltar a importância das categorias da TBR na indicação dos níveis cognitivos, pois conforme Ferraz e Belhot (2010), com o trabalho realizado pela equipe de Bloom se comprovou que diante das mesmas condições de ensino todos estudantes aprendem, e o que os diferencia é o nível de profundidade e de abstração do conhecimento adquirido.

Portanto, as categorias referentes à dimensão do conhecimento (Efetivo, Conceitual, Procedural e Metacognitivo) devem seguir uma hierarquia que, segundo os autores, é para garantir um acompanhamento melhor do processo de ensino e

aprendizagem, mesmo que haja uma flexibilização da interpolação das categorias, que correspondem à dimensão do processo cognitivo na Taxonomia de Bloom Revisada (lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar).

Contudo, a TBR é um instrumento de avaliação que pode ser empregado para indicar a forma como o conhecimento está sendo contruído pelos estudantes e quais estratégias podem ser utilizadas para estimular as concepções cognitivas na reconstrução constante do processo de ensino e aprendizagem e tornar a avaliação um processo contínuo (LARANJEIRA e OLIVEIRA, 2012; TEIXEIRA 2013).

A aprendizagem por colaboração, para Torres e Irala (2014), é um o processo mais aberto e ocorre a interação entre os participantes do grupo, a fim de atingir um objetivo compartilhado e, nesse sentido, ocorre a valorização cada vez mais significativa do papel central do aluno no processo de aprendizagem e no conceito do trabalho em grupo, como um espaço de criação e de construção de conhecimentos.

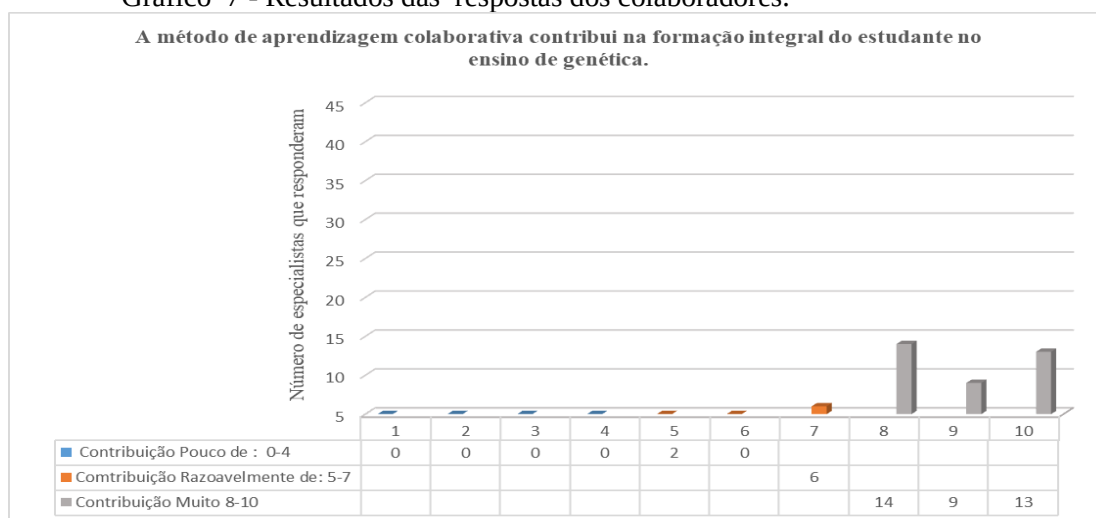
Dessa forma, os autores afirmam que os principais objetivos dessa aprendizagem são:

- A promoção de uma modificação no papel do professor, que passa a ser um facilitador.
- O desenvolvimento de habilidades de metacognição.
- A ampliação da aprendizagem por meio da colaboração, em que os alunos, pela troca entre pares, se ensinam mutuamente (TORRES e IRALA, 2014, p. 68).

Com relação à contribuição da aprendizagem colaborativa no ensino de Biologia, buscou-se saber dos especialistas seu papel na formação integral do estudante no ensino de genética, a partir do seguinte questionamento: *o método de aprendizagem colaborativa contribui na formação integral do estudante no ensino de genética?*

Os resultados são apresentados no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Resultados das respostas dos colaboradores.



Fonte: autora (2021).

Entre os resultados apresentados no gráfico 7, 81,8% dos especialistas registraram os níveis referentes ao “contribui muito”. Desses, 31,8% marcaram o nível 8 e 18,2% consideraram os níveis 7 e 5 correspondentes ao “contribui razoavelmente”. Portanto, a metodologia de aprendizagem a partir de uma perspectiva colaborativa, de acordo com os resultados obtidos, contribui na formação integral do estudante, quando se refere ao ensino de Genética.

Dillenbourg (1999) afirma que uma situação colaborativa é bastante interativa e que esse grau de interatividade entre pares não é definido pela frequência das interações, mas pela medida em que essas interações influenciam os processos cognitivos dos pares.

Para o autor, uma teoria do aprendizado colaborativo diz respeito a esses quatro itens: critérios para definir a situação (grau de divisão do trabalho), as interações (negociabilidade), processos (modelagem mútua) e efeitos. E ressalta que a chave para a compreensão do aprendizado colaborativo se encontra nas relações entre os quatro itens, pois, segundo o mesmo, a situação gera os padrões de interações, essas interações acionam mecanismos cognitivos que, por sua vez, geram efeitos cognitivos.

No Documento de Referência Curricular de Mato Grosso DRC/MT para o Ensino Fundamental, em consonância com a BNCC, o desenvolvimento integral do estudante é:

Definido como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (MATO GROSSO, 2018, p.10).

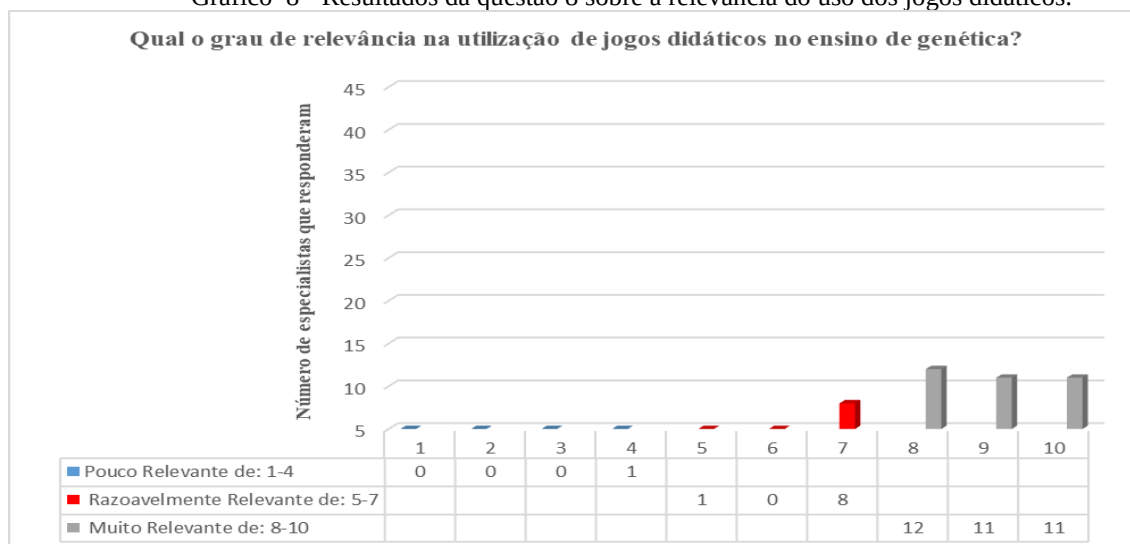
Entretanto, a aprendizagem colaborativa vem contribuir diante dos resultados apresentados com a formação integral, a partir da sua ligação com a mobilização de habilidades, de conhecimentos e de atitudes dos estudantes, visto que o ensino de genética, conforme Griffiths (2008, p. 30): “(...) não é apenas um dos muitos aspectos do estudo da Biologia. A análise genética é uma via de enfoque para quase todas as propriedades dos sistemas vivos.”

No entanto, para proporcionar o desenvolvimento integral do estudante, conforme o [movimentopelabase.org.br/](http://movimentopelabase.org.br/), a concepção de educação integral implica no desenvolvimento do ser humano em suas dimensões: intelectual, física, emocional, social e cultural, tornando assim um direito dos estudantes da Educação Básica Brasileira.

Campos et al. (2003, p. 4) afirmam que: “o jogo didático constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender às características da adolescência.” Partindo desse pressuposto, buscou-se entre os especialistas verificar a sua opinião em relação a essa ferramenta. Formulou-se o seguinte questionamento: *qual o grau de relevância na utilização de jogos didáticos no ensino de genética?*

Os resultados desse questionamento são apresentados no gráfico 8.

Gráfico 8 - Resultados da questão 8 sobre a relevância do uso dos jogos didáticos.



Fonte: autora (2021).

Portanto, referente ao ensino de genética se busca verificar qual seria o grau de relevância dos jogos didáticos neste ensino, e se nota no gráfico entre as respostas dos

especialistas que 77% acreditam ser muito relevante o uso dos jogos didáticos como recurso pedagógico. Enquanto 23% os consideram razoavelmente relevante.

A partir desses resultados, a relevância do jogo perante o ensino de genética, sob a ótica dos colaboradores, demonstrou que é de grande significado, pois para Knippels et al. (2005) a natureza abstrata complexa do ensino de genética se revela quando os alunos não compreendem as relações entre os conceitos em distintos níveis de organização Biológica, bem como não a percebem em sua vida real.

Diante dessa dificuldade apresentada, o uso do jogo didático é muito positivo, pois estimula a construção coletiva de conhecimentos em trabalhos em grupo, favorecendo a socialização entre os colegas, como também contribui para a construção de novos conhecimentos, conforme preconiza Rocha (2018).

Munhoz (2018) buscou investigar, em seus estudos, a dinâmica do ato de jogar, como também o jogar como forma de desenvolvimento do sujeito da atividade. O autor destaca, em seus estudos, as obras *Homo ludens*, de Johan Huizinga escrita em 1938, e *Homens e jogos*, de Roger Caillois escrita em 1958, ambas retratam, segundo o autor, o ato de jogar como uma atividade lúdica fundamental para a cultura.

Pereira (2008) apresenta a importância do reconhecimento dos jogos didáticos como instrumentos que favorecem a compreensão e o interesse no estudo dos conteúdos, como também constatou, em seu trabalho, que os jogos são excelentes ferramentas diagnósticas, que permitem identificar quais são os conceitos de Genética mais “difíceis” para o estabelecimento de relações.

Diante desses pressupostos, o uso de jogos didáticos no ensino de Genética pode ser considerado como uma ferramenta pedagógica relevante para a construção dos conhecimentos no ensino de Biologia, visto que podem contribuir, de maneira lúdica, a ancoragem de novas informações a partir dos subsunçores no processo cognitivo, para Moreira (2017, p. 163), a construção de novos conhecimentos ocorre:

(...) quando um indivíduo adquire informações em uma área de conhecimento completamente nova para ele, isto é a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimentos, relevantes na mesma área de informações, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. A medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

A partir de cinco itens de recomendações elencados se buscou identificar quais dessas os especialistas considerariam importantes, ou não, na elaboração e no desenvolvimento de jogos didáticos. Portanto, referente às recomendações apresentadas



no quadro abaixo, se propõe o seguinte questionamento: *qual(is) da(s) recomendações(ão) você considera importante no uso de jogos didáticos nas aulas de biologia?*

No quadro 13 são apresentados os resultados obtidos.

Quadro 13 - Recomendações consideradas importantes pelos especialistas consultados.

| Recomendações                                                                | Sim | Não |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 1- Proporcionar a consolidação de conceitos no ensino de Biologia.           | 42  | 2   |
| 2- Manter claras as regras, metas e os objetivos.                            | 42  | 2   |
| 3- Permitir a reflexão e revisão dos conceitos a partir dos erros.           | 41  | 3   |
| 4- Não proporcionar um sentimento de punição diante de cada erro.            | 42  | 2   |
| 5- Proporcionar a competição saudável e o uso de várias formas de linguagem. | 39  | 5   |

Fonte: autora (2021).

Destaca-se que as recomendações 1, 2 e 4 apresentadas no Quadro 13, entre os 44 especialistas, 42 as consideraram importantes e apenas dois não. Com relação à recomendação 3, 41 colaboradores da pesquisa a consideraram importante e 3 pronunciaram que não. Na recomendação 5, 39 especialistas a avaliaram como importante enquanto 5 a consideraram não importante para o desenvolvimento do jogo didático.

Conforme o resultado apresentado, todas as recomendações relacionadas foram registradas como importantes e também foram sugeridas outras pelos colaboradores.

Perante a consolidação dos conceitos trazidos pela primeira recomendação, de acordo com Tezani (2006), apoiado em Vygotsky, compreende-se que o uso de jogos, em sala de aula, atua como uma zona de desenvolvimento proximal, realizando uma mediação entre a zona de desenvolvimento real, a qual envolve as aprendizagens já consolidadas com a zona de desenvolvimento potencial, que representa as aprendizagens possíveis de se consolidar.

Portanto, a autora, ao analisar o jogo, a partir de um aspecto afetivo, enfatiza a importância do seu uso para a aprendizagem e o desejo de buscar cada vez mais conhecimentos. Importante manter as regras, as metas e os objetivos claros, com isso o jogo se torna relevante para o ensino de vários objetos de conhecimento.

De acordo com Fadel et al. (2014, p. 23): “O jogador deve aceitar as regras estabelecidas pelo jogo para atingir alguma meta por meio da superação de uma série de obstáculos”. Miranda (2003) afirma que todo jogo que tenha entre seus princípios ou regras, os relacionamentos entre indivíduos e/ou grupos, é um valioso instrumento de socialização.

Em relação à reflexão e revisão, a partir do erro, Moreira (2017) apresenta o princípio da aprendizagem pelo erro, que permite refletir, pois para o autor o conhecimento é restrito, mas se constitui a partir das experiências na superação do erro. “O método científico, por exemplo, é a correção sistemática do erro.”

Contudo, ao se corrigir algumas atitudes e procedimentos se dá um passo para o alcance da consolidação de determinados conceitos a partir do próprio erro, impedindo assim o desenvolvimento de sentimento de punição, colaborando para uma aprendizagem harmoniosa. No entanto, a partir dessa ótica da reflexão sobre o erro no jogo há a possibilidade de promover um ambiente saudável para uma competição produtiva com o uso de várias formas de linguagem.

Apresenta-se, no Quadro 14, a relação de recomendações sugeridas pelos especialistas colaboradores.

Quadro 14 - Recomendações sugeridas pelos especialistas colaboradores da pesquisa.

| <b>COLABORADORES</b> | <b>SUGESTÕES</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C4</b>            | <i>“Permitir a aplicação do conteúdo teórico”.</i>                                                                                                                                                                                     |
| <b>C7</b>            | <i>“Explorar os conhecimentos prévios dos estudantes; Promover a negociação de significados para a construção de conceitos”.</i>                                                                                                       |
| <b>C8</b>            | <i>“Estimular a competição. “Somos competidores por natureza, está no nosso DNA. TODOS gostam de ganhar, este é um gatilho muito forte.”</i>                                                                                           |
| <b>C10</b>           | <i>“Sem a mediação do professor, grande parte dos alunos, dificilmente conseguiriam compreender os conceitos de genética envolvidos nos jogos. Então, a recomendação é: Oferece subsídios para que o professor realize mediações.”</i> |
| <b>C12</b>           | <i>“Não ter o caráter de memorização dos conceitos”</i>                                                                                                                                                                                |
| <b>C20</b>           | <i>“Desenvolver o trabalho em equipe de forma colaborativa.”</i>                                                                                                                                                                       |
| <b>C25</b>           | <i>“Revisão de conteúdos”</i>                                                                                                                                                                                                          |
| <b>C28</b>           | <i>Melhorar a interação entre o professor e o aluno.</i>                                                                                                                                                                               |

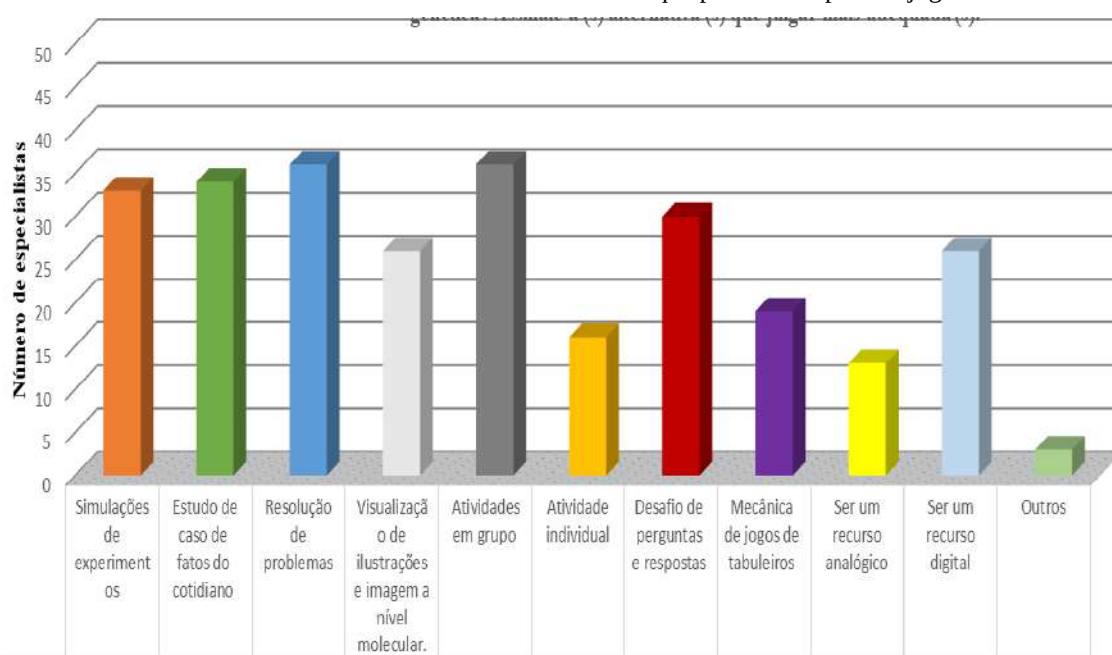
|            |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C30</b> | <i>Estimular no aluno a capacidade investigativa... dando a ele situações problematizadoras ... para que ele possa resolvê-las de forma a desenvolver o pensamento crítico-científico.</i>                                                        |
| <b>C31</b> | <i>Possibilitar ao aluno criar os jogos ou regras dos mesmos mediante o conteúdo trabalhado.</i>                                                                                                                                                  |
| <b>C35</b> | <i>“Dar um brinde ao vencedor”</i>                                                                                                                                                                                                                |
| <b>C38</b> | <i>“Proporcionar interação entre integrantes da equipe, desenvolver habilidades de liderança, estratégias e habilidades para resolver e perceber problemas”</i>                                                                                   |
| <b>C39</b> | <i>A ideia é interessante, porém fico receoso quando se fala em jogos, subentendendo haver um vencedor e olhando para outro ponto de vista quem perder. Outra coisa é competição em educação não seja saudável já que a educação é cooperação</i> |
| <b>C40</b> | <i>Manter a afetividade e motivação no jogo nos alunos”</i>                                                                                                                                                                                       |
| <b>C41</b> | <i>“pesquisas investigativas e a produção de jogos elaborados pelos próprios alunos”</i>                                                                                                                                                          |
| <b>C42</b> | <i>“Adoro jogos e gosto quando os participantes podem elaborar suas perguntas ou hipóteses e tem que defendê-las”</i>                                                                                                                             |
| <b>C43</b> | <i>“Relacionar os conteúdos apresentados em sala de aula com o cotidiano do aluno”</i>                                                                                                                                                            |
| <b>C44</b> | <i>“Além de jogos, existem várias atividades que proporcionam o conhecimento do assunto em genética, em especial, como simulações de experimentos, confecção de maquetes, pesquisa-ação, teatro, etc”</i>                                         |

Fonte: autora (2021).

Pode-se notar a preocupação em relação ao processo de mediação realizado pelo professor em sala de aula, a partir das suas intervenções.

Quando se refere às ferramentas que poderiam compor os jogos didáticos, organiza-se uma relação de ferramentas para assim se observar sob a ótica dos colaboradores e quais dessas poderiam ser inseridas na elaboração de um jogo didático. A partir da seguinte pergunta: *quais ferramentas os jogos didáticos podem possuir para proporcionar uma aprendizagem significativa no ensino de genética?*

Gráfico 9 - Resultados da análise das ferramentas que podem compor um jogo didático.



Fonte: a autora (2021).

Diante da lista de ferramentas é possível observar, no gráfico 9, que as ferramentas Simulações de experimentos; Estudo de caso de fatos do cotidiano; Resolução de problemas; atividades em grupo receberam acima de 70%, enquanto Visualização de ilustrações e imagem a nível molecular; Desafio de perguntas e respostas; Ser um recurso digital receberam cerca de 56%. Atividade individual, Mecânica de jogos de tabuleiros, Ser um recurso analógico e os demais foram considerados abaixo de 50%.

Considera-se que os resultados direcionam para desenvolvimento da alfabetização científica relacionado ao campo tecnológico. Neves (2017) afirma que o jogo didático age como um promotor de aprendizagem das práticas escolares, que aproximam os alunos do conhecimento científico, proporcionando novas descobertas, desenvolvendo níveis de diferentes experiências, tanto pessoais quanto sociais, levando os alunos à busca de soluções de problemas que, muitas vezes, são próximas da realidade que vivenciam.

Relacionam-se alguns conteúdos (estruturantes) e conceitos básicos da genética clássica e biologia molecular, previstos para a composição de um Produto Educacional, os quais serão apresentados de acordo com a ordem sugerida pelos colaboradores, conforme se relaciona a seguir:

1º - Genética a ciência da hereditariedade

2º - Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel

2º - Transmissão das características hereditárias

3º - Importância da descoberta do DNA

4º - Estrutura dos cromossomos e do cariótipo

5º- Aos conceitos de genótipo, fenótipo, cromossomos homólogos, alelos dominante e recessivo, homozigose, heterozigose

Acredita-se que a sequência dos conteúdos sugeridos pelos colaboradores, a qual apresenta a ordem do nível de organização biológica, parte dos níveis macro para o nível micro e permite uma contextualização dos conhecimentos diante do processo histórico dos conceitos, ao contexto do cotidiano do estudante entre seus familiares, quando se refere ao fator hereditário.

A seguir é possível relacionar ao nível micro dependente da compreensão de uma natureza abstrata, que envolve a construção de representações mentais das estruturas microscópicas e a relação dos conceitos fundamentais previstos no ensino de genética. Dessa forma se manteve essa organização dos objetos de conhecimento tratados no jogo HEBIO, proposto como Produto Educacional.

Solicitou-se aos colaboradores sugestões de outros conteúdos de genética, sendo esses apresentados no Quadro 15.

Quadro 15- Relação das sugestões de conteúdos dos colaboradores.

| <b>Colaboradores</b> | <b>Sugestões</b>                                                                                                                            |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>            | <i>Doenças e hereditariedade</i>                                                                                                            |
| <b>C2</b>            | <i>Genética e cidadania, com estudos de casos históricos e atuais sobre problemáticas em testes genéticos, por exemplo.</i>                 |
| <b>C3</b>            | <i>As leis de Mendel</i>                                                                                                                    |
| <b>C4</b>            | <i>Genética quantitativa, bioética.</i>                                                                                                     |
| <b>C6</b>            | <i>Filogênese</i>                                                                                                                           |
| <b>C7</b>            | <i>Engenharia genética, Bioética, Diversidade (biótipos, sexual, étnico racial)</i>                                                         |
| <b>C8</b>            | <i>O terror dos acadêmicos: meiose.</i>                                                                                                     |
| <b>C9</b>            | <i>Mutação, Alelos múltiplos, pleiotropia, DNA recombinante.</i>                                                                            |
| <b>C10</b>           | <i>Abordar questões políticas, econômicas, culturais, religiosas e socioambientais relacionadas à genética.</i>                             |
| <b>C11</b>           | <i>Está ok esses</i>                                                                                                                        |
| <b>C12</b>           | <i>Estudo de característica que não apresentem herança monogênica e Herança Mendeliana.</i>                                                 |
| <b>C13</b>           | <i>Aplicações da Genética / Biotecnologia, Anomalias genéticas (síndromes e doenças), Sistema ABO e Fator Rh, Consequências da mutação.</i> |
| <b>C14</b>           | <i>A diversidade humana e a genética.</i>                                                                                                   |
| <b>C15</b>           | <i>As experiências de Mendel com as ervilhas</i>                                                                                            |

|            |                                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C16</b> | <i>Estudos dos transgênicos</i>                                                                    |
| <b>C17</b> | <i>Alterações cromossômicas</i>                                                                    |
| <b>C18</b> | <i>Duplicação do DNA e formação das proteínas.</i>                                                 |
| <b>C19</b> | <i>Regulação da expressão gênica (influências ambientais e epigenéticas).</i>                      |
| <b>C20</b> | <i>Não</i>                                                                                         |
| <b>C21</b> | <i>Noções básicas de probabilidade</i>                                                             |
| <b>C22</b> | <i>Ecologia, ciclo celular, microrganismos.</i>                                                    |
| <b>C23</b> | <i>Evolução e Genética</i>                                                                         |
| <b>C24</b> | <i>Princípios básicos de genética de populações</i>                                                |
| <b>C25</b> | <i>Síndromes gênicas e cromossômicas</i>                                                           |
| <b>C26</b> | <i>Não</i>                                                                                         |
| <b>C27</b> | <i>Novas tecnologias</i>                                                                           |
| <b>C28</b> | <i>Clonagem, transgênicos</i>                                                                      |
| <b>C29</b> | <i>Não</i>                                                                                         |
| <b>C30</b> | <i>DNA mitocondrial</i>                                                                            |
| <b>C31</b> | <i>Replicação da fita de DNA</i>                                                                   |
| <b>C32</b> | <i>Bases nitrogenadas do DNA</i>                                                                   |
| <b>C33</b> | <i>Não tenho</i>                                                                                   |
| <b>C34</b> | <i>Biotecnologia</i>                                                                               |
| <b>C35</b> | <i>Nenhuma</i>                                                                                     |
| <b>C36</b> | <i>.</i>                                                                                           |
| <b>C37</b> | <i>Meiose</i>                                                                                      |
| <b>C38</b> | <i>Enzimas de transcrição, as proteínas.</i>                                                       |
| <b>C39</b> | <i>Biotecnologia</i>                                                                               |
| <b>C40</b> | <i>Seleção natural e deriva gênica</i>                                                             |
| <b>C41</b> | <i>Genética molecular</i>                                                                          |
| <b>C42</b> | <i>Acho que esses são suficientes</i>                                                              |
| <b>C43</b> | <i>Nenhuma sugestão</i>                                                                            |
| <b>C44</b> | <i>História da genética, hereditariedade. Conceitos genéticos mendelianos e genética molecular</i> |

Fonte: autora (2021).

Dos 44 colaboradores, 8 sendo: C20, C 26, C 29, C33, C 35, C36, C 42 e 43 optaram em não deixar sugestões. O colaborador C44, de maneira orientativa, propôs uma sequência de temas a serem trabalhados no ensino de genética, conforme se observa no excerto a seguir.

*Iniciar com a história da genética, hereditariedade. Conceitos genéticos, Mendel: leis, probabilidades, resolução de problemas. Depois, genética molecular: o DNA, o material genético, as estruturas do DNA e RNA, cromossômicas e cariótipo. Replicação, transcrição e tradução do DNA. O nível vai variar de acordo com os alunos, com o número de aulas semanais. Tem assunto que vai dar apenas uma ideia como estes últimos assuntos.*

Portanto, diante das sugestões de conteúdos, foram apresentados os conteúdos correspondentes à genética Clássica e a Biologia Molecular visto que precisam ser contextualizados para proporcionar o melhor entendimento dos conceitos de genética,

sendo necessária a compreensão dos conhecimentos prévios de biologia celular, molecular e divisão celular, considerados por Leal (2017) como conceitos estruturantes.

Sob o ponto vista de Knippels et al (2005), é por meio da educação em Biologia que ocorre a “alfabetização genética”, parte fundamental para o ensino de biologia e apresenta uma relevância para a vida cotidiana.

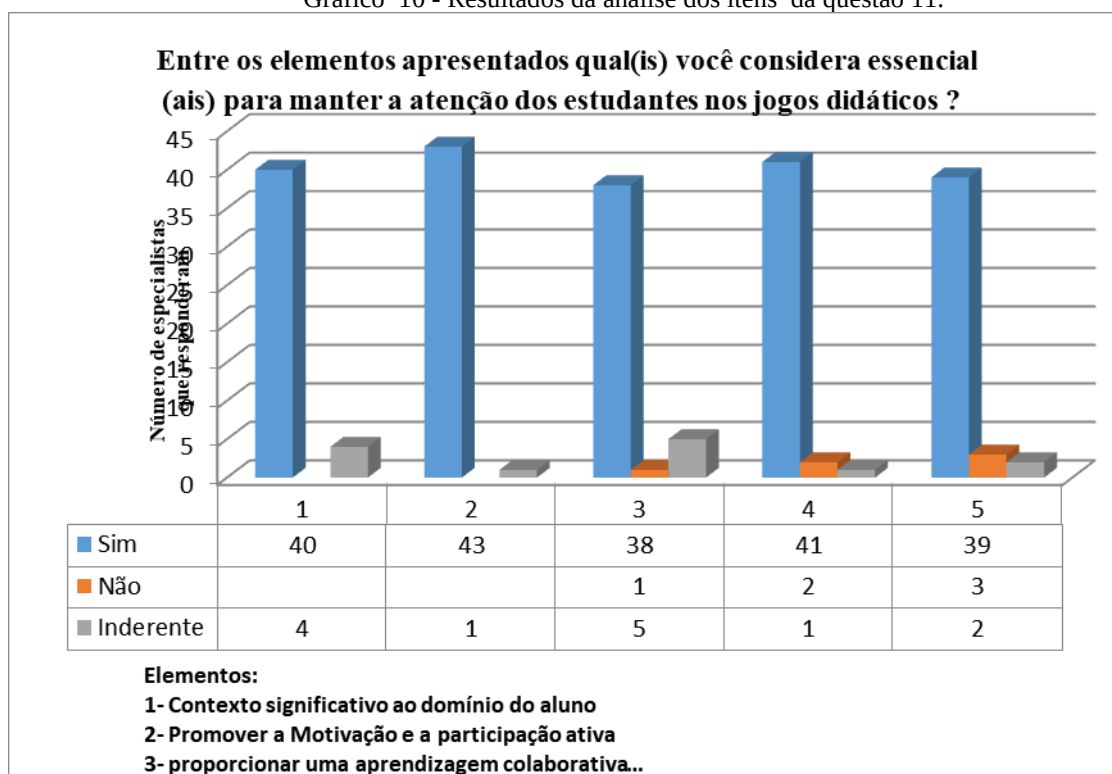
A relação dos conteúdos propostos pelos colaboradores contempla a unidade de genética no Ensino Médio, de maneira geral, começando a partir dos conceitos básicos. Dessa forma, a necessidade de proporcionar estratégias que possam ser disponibilizadas como recursos facilitadores para o ensino de genética permite uma melhor compreensão do conteúdo.

Quanto à produção de material foram consideradas cinco categorias importantes para manter a atenção dos alunos durante o desenvolvimento do jogo, conforme o julgamento de cada especialista como essencial, ou não.

Dessa forma, lançou-se a seguinte questão: *entre os elementos apresentados, qual(is) você considera essencial(ais) para manter a atenção dos estudantes nos jogos didáticos?*

No gráfico 10 é possível observar que todas as categorias foram consideradas essenciais pela maioria dos especialistas.

Gráfico 10 - Resultados da análise dos itens da questão 11.



Fonte: autora (2021).

As categorias foram analisadas de maneira individual, de acordo com a opinião dos especialistas, os quais foram instigados a considerarem os pontos levantados como essencial, não essencial ou indiferente. Na categoria (1), o contexto significativo ao domínio do aluno, 40 dos 44 especialistas entrevistados a consideraram essencial, enquanto 4 a consideraram como indiferente. Na categoria (2), Promover a Motivação e participação ativa, 43 a consideraram essencial e 1 indiferente. Na categoria (3), Proporcionar uma aprendizagem colaborativa, 38 colaboradores a consideraram essencial e 5 opinaram em indiferente e apenas 1 não considerou essencial. Na categoria (4), como Estimulador a tomada de decisões, 41 a consideraram essencial, e 5 a viram como indiferente. E 1 a considerou como não essencial. Na última categoria, (5) Clareza no ensino de conteúdos de difícil compreensão, 39 apontaram-na como essencial, 2 a consideraram não essencial e 3 a destacaram como indiferente.

Manter a atenção dos estudantes diante de uma proposta pedagógica é um fator fundamental para permitir a construção de conceitos sobre o assunto abordado, pois adentra a uma dimensão motivacional, leva o estudante ao envolvimento nas atividades propostas de acordo com o nível da compreensão e conforme o contexto no qual está inserido, cujo recurso utilizado o motiva a se envolver de maneira ativa e afetiva. Esse envolvimento, muitas vezes, é proporcionado pelo seu repertório sócio-histórico-cultural em relação ao objeto de conhecimento.

Diante dos resultados obtidos se percebe que as categorias propostas foram analisadas e consideradas majoritariamente essenciais no desenvolvimento do jogo didático pela maioria dos colaboradores, com o qual se concorda e compreende o fato de que os resultados fortalecem a concepção de que os jogos despertam aspectos emocionais e influenciam na tomada de decisões, bem como no desenvolvimento de atitudes colaborativas e inclusivas, conforme o objetivo para o qual foi proposto, considerado como um veículo importante na condução das interações entre professor/aluno e aluno/aluno dentro da sala de aula, mediante o cuidado para não ser utilizado de maneira aleatória fora de contexto, resultando em uma simples prática de entretenimento, sem fins educacionais.

A utilização do jogo didático, no ensino de Biologia, se torna uma ferramenta mediadora no desenvolvimento dos conhecimentos científicos e das habilidades



socioemocionais de forma lúdica.

Referente a primeira categoria, diante do contexto significativo ao domínio do aluno, Santos et al. (2019, p. 12) afirmam que “o conhecimento deve ser mobilizador de ações que possam melhorar as condições de vida dos sujeitos em sua realidade educativa”.

Nesse sentido, percebe-se que a proposta precisaria valorizar o que é significativo para o aluno diante do seu conhecimento tácito. Em relação ao item: “Promover a Motivação e participação ativa” e “Proporcionar uma aprendizagem colaborativa”, Moran e Bacich (2015, p.1) consideram que: “aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo.”

Dessa forma, o aprendizado, em uma perspectiva colaborativa, influencia em uma ação integradora entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de maneira motivacional e ativamente participativa.

Para um recurso ser estimulador para a tomada de decisões, Rego (2000, p.79) afirma que, para Vygotsky:

Se o meio ambiente não desafiar, exigir e estimular o intelecto do adolescente, esse processo poderá atrasar ou mesmo não se completar, ou seja, poderá não chegar a conquistar estágios mais elevados de raciocínio. Isto é, quer dizer que o pensamento conceitual é uma conquista que depende não somente do esforço individual mas principalmente do contexto em que o indivíduo se insere, que define, aliás seu “ponto de chegada.

Neste sentido, ao proporcionar um ambiente desafiador, o professor estimula os estudantes para a tomada de decisões e contribui para o alcance dos estágios elevados de raciocínio. Essa ideia vem ao encontro da ideia de propositura da Taxonomia de Bloom Revisada que, por sua vez, tem finalidade de levar o estudante ao alcance do pensamento de ordem superior.

Tezani (2006, p. 2) afirma que: “A ação, durante o movimento do jogo, provoca espontaneidade. Isto causa estimulação suficiente para que o aluno transcenda a si mesmo. Ele é libertado para penetrar no ambiente, explorar, aventurar-se e enfrentar, sem medo, todos os perigos.”

Para Campos et al. (2003, p. 4): “o professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos (...) utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.” Quando se refere à “Clareza no ensino de conteúdos de difícil compreensão”, o jogo com essa funcionalidade permite uma

interação significativa entre o recurso utilizado (o jogo), o objeto de conhecimento proposto a ser ensinado e o sujeito que se propõe a aprender.

Os métodos ativos permitem o desenvolvimento de habilidades referentes ao protagonismo do estudante diante da sua própria aprendizagem, os métodos de ensino híbrido garantem uma aprendizagem focada em proporcionar essa autonomia.

Para Steinert e Hardoim (2019, p.1), o “protagonismo pressupõe autonomia na tomada de decisões, cooperação, dinamismo e, mesmo, solidariedade”. Relacionam-se algumas habilidades que podem ser desenvolvidas pelos estudantes perante o uso de métodos ativos pelo professor nas atividades educativas em sala de aula.

Em relação a essas habilidades se verifica, entre os colaboradores, quais dessas poderiam ser consideradas como produto do desenvolvimento dos MAA na promoção de experiências, que despertam interesse dos estudantes pelas atividades propostas, a partir da seguinte indagação: *os métodos ativos de aprendizagem promovem experiências didáticas que despertam o interesse dos educandos nas atividades propostas no ensino de Genética porque permitem.*

Na tabela 3 é possível observar as habilidades e a proporção quanto a sua consideração pelos colaboradores.

Tabela 3 - Conjunto de habilidades analisadas pelos especialistas.

| Nº | Habilidades                                                                                     | N  | %    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| 1  | A autonomia crescente do estudante nas atividades propostas.                                    | 23 | 52,3 |
| 2  | Tornarem-se protagonistas do seu aprendizado conforme a orientação e mediação do professor .    | 23 | 52,3 |
| 3  | O reconhecimento do aprendizado como algo essencial para vida pessoal, acadêmica e profissional | 21 | 47,7 |
| 4  | A conquista de confiança e segurança argumentativa.                                             | 20 | 45,5 |
| 5  | A competência na resolução de problemas                                                         | 20 | 45,5 |
| 6  | A formação de futuros profissionais mais qualificados e valorizados.                            | 12 | 27,3 |

Fonte: autora (2021).

As categorias foram avaliadas de maneira individual, por cada especialista, referente a “A autonomia crescente do estudante nas atividades propostas” e “Tornarem-se protagonistas do seu aprendizado, conforme a orientação e mediação do professor” e 23 colaboradores concordaram ser habilidades importantes que podem ser desenvolvidas durante a utilização da MAA pelo professor.

Steinert e Hardoim (2019), apoiadas em Diesel, asseguram que os métodos ativos se contrapõem ao método tradicional, nesse sentido os estudantes são

compreendidos como sujeitos históricos e capazes de assumir papéis ativos em sua própria aprendizagem, em que ocorre a valorização das suas experiências e opiniões como referência na construção do conhecimento.

“O reconhecimento do aprendizado como algo essencial para vida pessoal, acadêmica e profissional” foi considerado por 21 colaboradores e, se destaca a importância da reflexão sobre o projeto de vida do estudante, diante das suas perspectivas quanto as suas ações futuras.

Já os itens “A conquista de confiança e segurança argumentativa” e “A competência na resolução de problemas”, respectivamente, foram consideradas importantes por 20 colaboradores. Para que os métodos ativos possam contribuir para posicionar o estudante no centro das ações do processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessária a construção de uma relação consolidada, entre os hábitos e os conhecimentos adquiridos nesse processo, visto que para Berbel (2011, p. 26): “os hábitos são aprendidos para serem utilizados na ação e os conhecimentos são aprendidos para guiar a ação.”

A autora, em concordância com Guimarães (2003), afirma que ambos (hábitos e conhecimentos) combinados com uma motivação (MAA) levam o sujeito à percepção que foi a causa da mudança desejada. Diante desse pressuposto se considera a importância da confiança do sujeito frente ao desenvolvimento da competência argumentativa e da resolução de problemas do seu cotidiano.

Como se pode observar, no tocante ao item: “A formação de futuros profissionais mais qualificados e valorizados,” apenas 12 colaboradores consideraram-na do ponto de vista prático, ou seja, embora esteja ligada à categoria 3, diante dos resultados obtidos, percebe-se que essa categoria foi considerada como não muito significativa. Lembrando que se pode levar em consideração que a valorização desse profissional dependerá das suas ações e bagagem de conhecimento frente à atividade profissional escolhida.

As MAA podem promover experiências significativas e podem influenciar na mudança de comportamentos de uma passividade para a uma ação ativa e participativa do estudante no processo educativo, segundo Berbel (2011, p. 28):

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas, as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de

pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras. Com a intenção de fazer a aproximação entre estes estudos voltados para a promoção da autonomia do aluno e o potencial da área pedagógica na mesma direção (...).

Diante dessa afirmação, os sentimentos de engajamento, destacados pela autora, levam à reflexão no sentido de pertencimento do sujeito frente à ação pedagógica que está envolvido, pois permite uma autonomia crescente do estudante nas atividades. O processo de aprendizagem, para Moran (2018), é ativo e significativo quando avança em forma de espiral dos níveis mais simples para os mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida.

Sobre a Educação inclusiva, Pedrotti Mansilla et al. (2017) advertem que cada vez mais chegam em salas de aula das escolas regulares pessoas com deficiência e, nesse sentido, os profissionais da educação devem ensinar a todos e todas com qualidade, incluindo todos os estudantes independente de terem, ou não, algum tipo de deficiência.

Assim, é fundamental sempre que os professores se pautem no cuidado e na importância da construção do saber docente no ensino de Ciências ao atendimento dos alunos com ou sem deficiência. Sousa e Sousa (2013), citada pelos autores, afirmam que a avaliação da aprendizagem precisará ser coerente com os objetivos, as atividades e os recursos selecionados, caso o processo de aprendizagem receba uma nova dimensão, no procedimento de avaliação também deverá ocorrer.

Assim, o professor necessitará buscar maneiras alternativas e mais eficientes de avaliação da aprendizagem de Ciências Naturais para alunos cegos. Diante disso, acredita-se que também poderá ser atribuída essa recomendação ao atendimento dos alunos com algum outro tipo de deficiência ou não.

Referente ao processo avaliativo no desenvolvimento de atividades baseadas em jogos, na perspectiva de uma educação inclusiva, verifica-se entre os especialistas a respeito dos critérios que poderiam contribuir, ou não, para uma educação inclusiva, portanto se apresenta o seguinte questionamento: *quais critérios de avaliação/aprendizagem os jogos didáticos precisam para promover uma educação inclusiva?*

Na tabela 4 abaixo se observa a opinião dos especialistas diante de cada critério.

Tabela 4 - Critérios para a promoção da inclusão analisados pelos especialistas

| Nº | Critérios                                                                              | Nº C |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|
|    |                                                                                        | S    | N | I |
| 1  | Possuir acessibilidade na estrutura, no seu manuseio e nas várias formas de linguagem. | 43   | 1 | 0 |
| 2  | Promover atividades em equipe.                                                         | 39   | 0 | 5 |
| 3  | Atender um grande número de especificidades e maiores níveis de aprendizagem.          | 33   | 3 | 8 |
| 4  | Promover o progresso na aprendizagem conforme a especificidade.                        | 39   | 0 | 5 |

Fonte: autora (2021)

(S:sim N: não I:indiferente)

Quanto à consideração em relação à promoção da educação inclusiva, cada critério foi avaliado individualmente por cada um dos 44 colaboradores, portanto, quanto ao 1º critério, 43 colaboradores acreditaram que esse critério promove uma educação inclusiva e apenas 1 respondeu que não.

A acessibilidade abordada no primeiro critério se refere à facilidade de acesso ao material pedagógico proposto. Para Castro et al. (2012, p. 304):

A perspectiva de educação inclusiva requer um novo desenho da cultura escolar, no sentido de viabilizar canais, cuja acessibilidade possibilite a participação, a aprendizagem e a autonomia dos alunos com deficiência e/ou necessidades educacionais especiais.

No 2º critério, 39 colaboradores marcaram sim e 5 registraram esse critério como indiferente. A importância do trabalho em equipe requer uma organização promotora de uma ação colaborativa, que permite uma interação entre os envolvidos e contribui para a construção de conhecimento de forma coletiva.

Com relação ao 3º critério, 33 colaboradores informaram que sim, mas 8 indicaram que o critério é indiferente e apenas 3 concordaram que não promove uma educação inclusiva. Para Zulian e Freitas (2001, p. 6): “busca-se um ensino colaborativo, que atenda às diferenças individuais, respeite o grau de dificuldade, ritmo de trabalho e interesse” de forma atender às especificidades e o alcance de vários níveis de aprendizagem de cada estudante.

Finalmente, no 4º critério, aborda-se a respeito do progresso da aprendizagem e, como se pode notar, na Tabela 4, 39 colaboradores disseram que esse critério leva os jogos a serem recursos que promovem a educação inclusiva (sim) e 5 consideraram o

critério como indiferente.

Pedrotti Mansilla et al. (2017), apoiadas em Silva et al. (2005), dizem que a inclusão em educação como prática de liberdade pode e deve ser embasada no princípio de que os seres humanos se educam mediados pelo mundo, como também pelas experiências de cada um e pela evolução do processo inclusivo, na busca de um novo passo a cada dia.

Pode-se observar, diante dos resultados obtidos, que os critérios para a elaboração de jogos didáticos podem ser considerados promotores da educação inclusiva por mais de 50% dos colaboradores, isso demonstra que são relevantes na aprendizagem no ensino de Biologia.

No Quadro 16 se verificam algumas considerações frente aos critérios analisados pelos especialistas. Assim, são expostas no quadro abaixo as justificativas, unitarizadas e categorizadas, apresentadas pelos respectivos colaboradores.

Quadro 16 - Relação dos colaboradores com suas respectivas justificativas.

| AGRUPAMENTO                                                                            | UNIDADES DE REGISTRO | Nº DE RESPOSTA E SEUS RESPECTIVOS COLABORADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Possuir acessibilidade na estrutura, no seu manuseio e nas várias formas de linguagem. | Acessibilidade       | <b>C32</b><br>“Penso que os critérios definidos na pesquisa abrem o diálogo para uma educação inclusiva”                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                        |                      | <b>C38</b><br>“Observadas essas considerações, o jogo passará a ser uma estratégia didática, não apenas uma ferramenta de entretenimento.”                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                        |                      | <b>C39</b><br>“Deve ser acessível a todos, porém verificar o nível de aprendizagem inicialmente. Para isso tomar decisões.”                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                        |                      | <b>C40</b><br>“O jogo tem que ser acessível para todos os alunos, onde ele possa protagonizar o aprendizado.”                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                        |                      | <b>C42</b><br>“As atividades que são acessíveis ou apresentam acessibilidade são aquelas que não precisam ser adaptadas, pois elas já são pensadas para todos, e as atividades que são feitas em grupo para mim são as melhores, pois percebo que na maioria das vezes participantes que têm mais facilidade ajudam os que têm dificuldades.” |
| Promover atividades em equipe.                                                         | Trabalho em equipe   | <b>C28</b><br>“O jogo precisa ser bem planejado e estruturado para que atenda essa demanda. Em equipe, um auxiliará o outro interagindo e contribuindo para a aprendizagem dos mesmos”                                                                                                                                                        |
|                                                                                        |                      | <b>C29</b><br>“Dinâmicas em grupo serão inclusivas”,                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                        |                      | <b>C41</b><br>“os jogos são ferramentas atrativas e que engajam os adolescentes”                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                               |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atender um grande número de especificidades e maiores níveis de aprendizagem. | Níveis de aprendizagem     | <b>C7</b><br>As respostas remetem à ideia de educação inclusiva para pessoas com deficiência. A meu ver, ao se constituírem como ferramentas capazes de promover aprendizagens, os jogos podem ser inclusivos num sentido mais amplo.                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                               |                            | <b>C16</b><br>“Possibilitar uma aprendizagem significativa”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                               |                            | <b>C21</b><br>“A educação inclusiva deve atender a todos os discentes com equidade, logo, quanto mais diversos forem os critérios e as metodologias utilizadas, maior será a chance de se obter sucesso em relação à inclusão.”                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                               |                            | <b>C31</b><br>“A atividade deve favorecer o aprendizado de todos os participantes para que haja o sentimento de pertencimento do mesmo.”                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                               |                            | <b>C33</b><br>“Acredito que todos estes critérios apresentados, de modo elaborado e sistematizado com o conteúdo ajuda na aprendizagem de todo indivíduo.”                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                               |                            | <b>C34</b><br>“Todos os itens são pertinentes tendo em vista que a inclusão requer que todos sejam incluídos, não somente as pessoas com deficiência.”                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                               |                            | <b>C44</b><br>“Para educação inclusiva, os jogos proporcionam o acesso ao saber científico de todos os envolvidos, inclusive daqueles que ainda não tinham entendido um determinado assunto, além do planejamento da ação para que todos participem de forma “livre”, não havendo menosprezo por aqueles que erraram, aprende-se com os erros, precisa-se o prof. estar aberto e trabalhar com os alunos.”                                   |
| Promover o progresso na aprendizagem conforme a especificidade.               | Atender as especificidades | <b>C4</b><br>“Jogos individuais podem ser significativos e com o ambiente <i>online</i> jogos coletivos podem ocorrer sem a presença física, quanto maior as especificidades mais complexo e isso pode, ao meu ver, desestimular.”                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                               |                            | <b>C12</b><br>“Ter acesso diferenciado de acordo com a especificidade que requer a inclusão, que poderá ser de maior sucesso quando compartilhado com outros colegas.”                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                               |                            | <b>C27</b><br>“A diversidade de recursos visa contemplar as habilidades de cada aluno.”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                               |                            | <b>C30</b><br>“Devido ao número e os níveis elevados de especificidades das deficiências tanto física quanto sensoriais e ou intelectuais, torna se praticamente impossível atender as especificidades em sua totalidade no quesito acessibilidade. Acredito que estimulando o progresso de acordo com o nível de aprendizagem que o educando se encontra e promovendo a interação social dele com os demais já terá sido um grande avanço.” |

Fonte: autora (2021).

A partir das contribuições dadas pelos especialistas se pode obter informações relevantes para responder ao problema da presente pesquisa, que se revela no seguinte questionamento, sendo esse o problema orientador desta pesquisa se refere ao seguinte questionamento: quais perspectivas metodológicas seriam eficazes para se aplicar no dia

a dia da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem de conceitos genéticos?

Compete um destaque relativo aos colaboradores desta pesquisa que, em face ao seu conhecimento sobre o assunto aqui abordado, seja teórico e/ou prático, especialistas em um campo específico da Genética e/ou da docência, e cuja expertise é atestada por diferentes critérios utilizados, tais como: a experiência e o tempo de envolvimento com o assunto que lhes conferiu um alto nível de conhecimento.

Considerando Morin (1999), o conhecimento está relacionado com a tradução (de ideias), a construção (de princípios e regras) e a solução para alguns questionamentos que são apresentados acerca do jogo e dos métodos de aprendizagem ativa. E foi nessa perspectiva que se buscam suas especificidades de forma a ajudar a analisar a proposta pedagógica, trazendo como contribuição uma análise epistemológica do sistema observado, sendo eles mesmos um sistema observador, que recorre às análises e reflexões em suas avaliações do sistema observando métodos, estratégias e recursos didáticos empregados no processo de ensino e aprendizagem de Genética, avalizando-os.

Para Markman e Medin (2001), a maneira como o especialista percebe um determinado assunto, como utiliza conhecimentos prévios que influenciam em uma escolha, em um processo de decisão. E, certamente, isso tem a ver com seu nível de conhecimento. Todo processo decisório deve envolver conhecimento para que se possam fazer escolhas. Traz-se por analogia ao processo de análise, um estudo desenvolvido por Chase e Simon (1973), usando o jogo de xadrez, no qual especialistas nesse tipo de jogo podiam lembrar as posições de um maior número de peças do que um jogador novato.

Assim, a experiência, neste caso, é fundamental para antever possíveis jogadas, o que justificou a escolha por usar elementos do Método Delphi para a avaliação desta proposta.

As relações que orientam o processo de aprendizagem no ensino de Biologia envolvem um processo significativo na tentativa de levar os estudantes à descoberta de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades que proporcionam certa autonomia na sua própria aprendizagem. Concorde-se com Doliveira (2015) para quem o jogo fomenta a interação significativa no processo de ensino e aprendizagem entre os envolvidos e, principalmente, incentiva o protagonismo do estudante, um dos princípios



dos Métodos de Aprendizagem Ativa.

Nesse sentido, salienta-se que a inserção de métodos ativos de aprendizagem na prática docente possibilita aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades, que lhes garantam a autonomia e o reconhecimento do papel do professor como mediador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do trabalho desenvolvido a respeito dos métodos ativos no ensino de Biologia como veículos facilitadores de aprendizagem, principalmente, sobre o uso dos jogos promotores da compreensão dos conceitos, de forma lúdica e colaborativa, consideram-se significativas as colaborações dos professores, que responderam aos questionários semiestruturados, de tal forma que permitiram que fossem feitas algumas considerações a partir da retomada das questões orientadoras desta pesquisa.

Como pesquisadora, ao analisar os dados coletados frente ao contexto do problema levantado, foi possível perceber que o Ensino de Biologia é acompanhado por dificuldades na aprendizagem em função de sua terminologia e sua complexidade no entendimento de processos Químicos, Físicos e Biológicos.

O ensino de genética é um desafio, tanto para o processo de aprendizagem quanto para o de ensino, portanto, a proposição do uso de Metodologias Ativas requer uma mudança de posicionamento do docente em querer sair da zona de conforto oferecido pelas práticas do método tradicional, cultivado na maioria das vezes no processo de formação inicial e pode persistir e refletir em sala de aula.

O uso de métodos ativos promove um passo significativo para a transformação no âmbito escolar, pois ocorre a passagem do papel do professor de transmissor de conteúdo para um mediador orientador na construção do conhecimento.

Portanto, os jogos didáticos diante dos resultados obtidos mostraram ser uma intervenção pedagógica lúdica, com potencial colaborativo para a compreensão dos conteúdos de genética, sendo considerado um método ativo, que oportuniza a aprendizagem colaborativa e inclusiva.

Os jogos didáticos relacionados à Taxonomia de Bloom podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades que indicam o alcance dos níveis cognitivos de ordem de pensamento superior.

Perante as perspectivas metodológicas, que poderiam ser eficazes para aplicação no dia a dia da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem de conceitos genéticos, foi possível constatar que as interações, de várias estratégias, podem proporcionar experiências diversificadas na relação professor/estudante e estudante/estudante, pois incentivam o protagonismo e a autonomia do estudante frente ao seu próprio processo de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e de

competências, que correspondem aos processos cognitivos de nível superior, e o seu significado na mediação docente.

Dessa forma, a Taxonomia de Bloom Revisada apresenta uma forma de avaliação para os docentes, que visa detalhar e mostrar a sequência da hierarquia do grau de complexidade das categorias da dimensão dos processos cognitivos, dos mais simples para os mais complexos, esses representados pelas categorias de avaliação e de criação.

Quando se refere à primeira questão específica: de que forma a aprendizagem híbrida pode ser uma possibilidade que ajudaria os alunos a compreenderem os conteúdos de genética? Verifica-se que os métodos híbridos se tornaram alternativas fundamentais para suprir a demanda do processo educativo, neste momento, em meio a Pandemia.

Considera-se, a partir dos dados da pesquisa, que os métodos situados na zona híbrida permitem uma adaptação para os estudantes no compartilhamento das práticas voltadas à organização do método tradicional com o uso de ferramentas tecnológicas com as redes sociais, de forma online e offline, como também remotamente, com a possibilidade da realização de atividades síncronas e assíncronas.

E, por fim, o uso dos jogos didáticos pode consistir em um tipo de intervenção pedagógica que desperta o interesse dos estudantes? Reconhece-se que os jogos são ferramentas que podem possibilitar uma aprendizagem de maneira mais lúdica e confortável no processo de ensino de conceitos, que exigem um nível de abstração e apresentam difícil compreensão.

Os resultados obtidos nos direcionam para a solução do problema de pesquisa levantado, pois as opiniões dos colaboradores perante os questionamentos contribuíram para que fosse atingido o objetivo geral em promover o fortalecimento da prática pedagógica, a partir de estratégias metodológicas, que contribuam para ações do professor no ensino de Biologia, bem como em proporcionar aos alunos o desenvolvimento de capacidades para a compreensão do objeto de conhecimento relacionado à Genética e para confirmar a consideração em relação aos jogos didáticos como uma ferramenta facilitadora, de relevância para o ensino de Biologia, visto que esses jogos podem fortalecer a prática pedagógica do professor, em sala de aula, conforme se pode verificar na literatura consultada.

Nesse sentido, a presente pesquisa proporcionou elaboração de um roteiro com

foco no Jogo HEBIO, para o professor, a partir da interação de métodos de aprendizagem ativa, como sugestão de material pedagógico para o ensino de Biologia direcionado ao conteúdo de genética. Logo, a avaliação e a análise dos resultados obtidos proporcionaram, a partir da ótica dos Professores de Biologia e dos especialistas, frente à intenção do Produto Educacional, a reflexão para busca de propostas como o incentivo para a competição saudável, inclusiva e colaborativa.

A educação inclusiva permite uma relação de colaboração entre os estudantes, que possibilita a construção de conhecimentos e de atitudes colaborativas, na medida em que todos os envolvidos buscam alcançar o mesmo objetivo, além de permitir empatia. O presente trabalho propiciou para a pesquisadora o conhecimento a respeito das possibilidades didáticas, que podem proporcionar um maior envolvimento dos estudantes no ensino de Biologia, a partir da compreensão dos métodos para sua aplicação e se tornou um incentivo para a continuidade nos estudos sobre a produção de jogos online com foco na perspectiva de uma educação inclusiva.

## REFERÊNCIAS

- AARSETH, E.; CALLEJA, Gordon. **A Palavra Jogo: ontologia de um objecto indefinível**. 2017. Disponível: <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/6005> acesso 03/03/2020
- AINSCOW, M. **Tornar a educação inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada**. Tornar a educação inclusiva, v. 1, p. 11-24, 2009.
- SOUZA, A. G.; FERREIRA, I. C. C.; SILVA, J. R. C.; BASTOS, V. A. F.; BONETTI, A. M. Embaralhando Mendel e suas leis. **Revista Genética na escola**, v. 11, n. 2, p. 344-365, 2016.
- ALMEIDA, M. E. B. **As teorias principais da andragogia e heutagogia. Interatividade e aprendizagem**. LITTO, MF; FORMIGA M. Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- ALVES, M. M.; TEIXEIRA, O. **Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem**. In: Fadel, Luciane Maria; et al. Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- ANDERSON, L. W.; BLOMM, B. S. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001.
- AVANÇO, L. D.; LIMA, J. M.. **Diversidade de discursos sobre jogo e educação: delineamento de um quadro contemporâneo de tendências**. Educação e Pesquisa, v. 46, 2020.
- BACICH, L.; NETO, A. T. ; DE MELLO TREVISANI, F. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Editora Edições 70. Lisboa. 1977.
- BARRETO, J. O. S. **A produção de Jogos Didáticos Por Estudantes: Assimilação Funcional e Acomodação Um Estudo de Caso**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Rio de Janeiro, Instituto de Bioquímica Leopoldo de Meis, . Rio de Janeiro, 2016.
- BERBEL, N. A. N. As Metodologias Ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n.1, p.25-40, jan./jun. 2011. Disponível: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326> acesso:04/03/2020.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. tradução Afonso Celso da Cunha Serra. - 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC,

2018.

BITTENCOURT, J. Educação integral no contexto da BNCC. **Revista e-Curriculum**, 2019, 17.4: 1759-1780. Disponível: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/41726> Acesso: 02/02/2020

BOOTH, T.; AINSCOW, M. **Index para a inclusão: desenvolvendo a aprendizagem e a participação na escola**. Traduzido por: Ana Benard da Costa e José Vaz Pinto. Bristol: CSIE.. Sintra – Portugal. 2002

BRAGA, A. O. **Game Design como Abordagem de Metodologia Ativa, ABP e Ferramenta Pedagógica**. Programa Brasil Profissionalizado - Centro Paula Souza - Setec/MEC. São Paulo. 2019.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. O ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, n. 1, p. 43-63, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018,

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no Ensino Médio: algumas propostas. **Genética na escola**, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T.M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.

CARVALHO, É.; LOPES, S. D. P.; MAGALHÃES, M. D. F.; LIMA, M. R.; BRANDÃO, N. C. DE A.; SILVA, R. A. C.; RODRIGUEZ, M. B. O Mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da genética. **Genética na Escola**, 2018.

CASTRO, A. S. A.; SOUZA, L. R.; SANTOS, M. C. **Contribuições da Tecnologia Assistiva para a inclusão educacional na rede pública de ensino de Feira de Santana**. O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, p. 299-320, 2012.

CHASE, W. G.; SIMON, H. A. **Perception in ches**, **Cognitive Psychology**, n4, 1973.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**; tradução: Sandra Mallmann da Rosa; 3. Ed.-Dados eletrônicos. Porto Alegre:Penso, 2014.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Clayton Christensen Institute, Maio, 2013. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/porvir/wp->

content/uploads/2014/08/PT\_Is-K-12-blendedlearning-disruptive-Final.pdf Acesso em 04/04/2019.

DA CRUZ FILHO, I. J.; MESSIAS, J. B. A utilização do jogo didático corrida genética no ensino de genética para alunos do ensino médio: um relato de experiência. Anais do Congresso Nacional de Biólogos - Vol. 8: Congrebio. João Pessoa-PB. 2018.

DA SILVA, J. M.; DA MOTTA, M. B. Usando QRcode no Cenário de Aulas Gamificadas. In: Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação. SBC, 2020. p. 472-481.

DE CARVALHO, C. V. **Aprendizagem baseada em jogos-Game-based learning**. In: II World Congress on Systems Engineering and Information Technology. p. 176-181. 2015.

DE ALMEIDA, B. O; ALVES, L. R. G. Lives, Educação E Covid-19: Estratégias de Interação na Pandemia. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 149-163, 2020.

DE LIMA, J. M. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2008. Disponível: [http://www.saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/cultura/jogos\\_e\\_brincadeiras/brincadeiras\\_populares/Leitura/O%20jogo%20como%20Recurso%20Pedag%C3%B3gico.pdf](http://www.saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/cultura/jogos_e_brincadeiras/brincadeiras_populares/Leitura/O%20jogo%20como%20Recurso%20Pedag%C3%B3gico.pdf) acesso: 10/09/19

DE SOUZA, P. R.; DE ANDRADE, M. C. F. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**-ISSN-1983-1838, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016.

DE SOUSA, R G.; D.E SOUSA, R. C. Percepção de Aprendizado: uma análise prática de um jogo simulado baseado no modelo revisto da Taxonomia de Bloom. **Revista Lagos**, 2015, 6.2.

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. **Revista Signos**, v. 37, n. 1, 2016. Disponível: <http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1008> acesso:05/04/19

DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?. P. (Ed.). Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, 1999. p.1-19.

DOLIVEIRA, Helio Sylvestre Dias et al. **Projeto Genus: uma ferramenta pedagógica para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de genética**. 2015 Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná-PR

DO NASCIMENTO, M. C.; GOMES, G. R. R. Ensino híbrido: um estudo de caso acerca da aplicação da metodologia rotação por estações no ensino fundamental. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 7, n. 1, 2020.

DO NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o

ensino de Ciências. **Multiciência Online**, 2016.

FADEL, L. M., ULBRICHT, V. R., BATISTA, C. R. E VANZIN, T. (Org.) **“Gamificação na Educação”**, São Paulo, Pimenta Cultural, 2014.

FERRAZ, A.P.C.M. BELHOT, R. V. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf> Acesso em: 15/04/19

FILATRO, A, ; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. Saraiva Educação SA, 2018.

FONSECA, V. **Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica**. Rev. psicopedagogia. vol.31 no.96 São Paulo 2014.

FORTES, D.; YURI, F. O Jogo está só começando: Bem vindo a era da gamificação. **Revista Época**. P. 80-93, maio de 2011. Disponível <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,EMI229976-16380-1,00-O+JOGO+ESTA+SO+COMECANDO.html> acesso 02/02/2020

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011

GARDNER, H. **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences**. NYC: Basic Books; 440 pp. 1983

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**- 8 ed.- São Paulo: Cortez 2006.- (Coleção Questões da Nossa Época; v.26).

GRIFFITHS, AJF et al. **Introdução à Genética**. Tradução de Paulo A. Mota. 2008.

GRIFFITHS, A.J. F. et. al. **Introdução à genética**; tradução Sylvia Werdmüller von Elgg Roberto. –11. ed. – Rio de Janeiro: Guanabarra Koogan, 2016.

GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: adaptação e validação de um instrumento**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

HARDOIM, E. L.; GOMES, G. R. N. S; MANSILLA, D. E. P.; HARDOIM, T. F. L. **Diversidade e Educação Inclusiva no Contexto das Ciências Naturais: (RE)** Pensando o Ensino de Ciências Naturais à Luz da Educação Inclusiva. UFMT: Cuiabá, 2017

HARDOIM, E. L.; HARDOIM, T. F.L.; NAKAMURA, C. R.; HARDOIM, A. H. L. **Educação científica inclusiva: Experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM**. Lat. Am. J. Sci. Educ. 6, 12056. 2019.



HASE, S.; KENYON, C. **Moving from andragogy to heutagogy: Implications for VET**. In: Proceedings of Research to Reality: Putting VET Research to Work: Australian Vocational Education and Training Research Association (AVETRA). AVETRA, 2001.

Disponível: [https://www.researchgate.net/publication/37357847\\_Moving\\_from\\_andragogy\\_to\\_heutagogy\\_implications\\_for\\_VET](https://www.researchgate.net/publication/37357847_Moving_from_andragogy_to_heutagogy_implications_for_VET) acesso 08/07/2020.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. Editora Perspectiva SA, 2000.

KLATAU GUIMARAES, N.; AURORA, A.; DULCE.; SILVIENE, S.; HELENA.; CORREIA, A. Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 2260-2263, 2009

KNIPPELS, M.P.J.; WAARLO, A.J.; BOERSMA, K.T (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. **Journal of Biological Education**, 39 (3), pp. 108-112. Disponível:

[https://www.academia.edu/12480753/Design\\_criteria\\_for\\_learning\\_and\\_teaching\\_genetics](https://www.academia.edu/12480753/Design_criteria_for_learning_and_teaching_genetics) acesso: 01/02/20

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. **Theory into practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002. Disponível:

[https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4104\\_2?journalCode=htip20L](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4104_2?journalCode=htip20L) acesso: 02/08/2019

LARANJEIRA, J. M. G.; OLIVEIRA, S. F. Avaliação formativa no ensino de química: sequenciando a aprendizagem em construção. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 2012, Campinas. Anais Eletrônico. São Paulo. Disponível em: < <http://www2.unimep.br/endipe/3110d.pdf> > Acesso em 02/02/20

LEAL, C. A. **Estratégias didáticas como proposta para o ensino da genética e de seus conteúdos estruturantes**. 2017. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio Janeiro.

LEAL, C. A.; BARBOSA, J. V.; RÔÇAS, G. A genética e seus conteúdos estruturantes na investigação de livros do PNLD 2015. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 6, n. 03, p. 66-91, 2016.

LEAL, C. A.; DE MEIRELLES, R. M. S.; RÔÇAS, G. O que estudantes o ensino médio pensam sobre genética? As concepções discentes baseadas pela metodologia análise de conteúdo. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 13, p. 71-86, 2019.

LEITE, L. M.; FERRO, A. R.; SAMPAIO, L. F.; CAPARROZ, R.. Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica. **Genética na Escola**, v. 9, n. 1, p. 30-37, 2014.

LOMENA, M. **Benjamin Bloom**. Disponível em: <[http://www.everything2.com/index.pl?node\\_id=143987](http://www.everything2.com/index.pl?node_id=143987)>. Acesso em: 28 março 2018.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de jogos digitais**. São Paulo, 2009.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna. 2003a.

MANTOAN, M. T. E. et al. **Uma escola de todos, para todos e com todos: o mote da inclusão.** Educação, v. 49, p. 127-135, 2003b.

MANTOAN, M. T. E. Caminhos Pedagógicos da Inclusão: contornando e ultrapassando barreiras. UNICAMP. São Paulo. 2003. Disponível em: [http://www.levfe.unicamp.br/papet/2003/ep403/caminhos\\_pedagogicos\\_da\\_inclusao.htm](http://www.levfe.unicamp.br/papet/2003/ep403/caminhos_pedagogicos_da_inclusao.htm). Acesso em abr, 2020.

MARKMAN, A. B.; MEDIN, D. L. **Decission Making.** In Psych.nwu.edu.Northwestern Univesity, Evainston Illinois 121p. 2001

MARQUES, A.T.S.V. Aprendizagem colaborativa: uma proposta metodológica de construção do conhecimento em Química Orgânica. Cuiabá, MT: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).(Tese). 197p. 2018.

MARTINEZ, E, R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na escola**, v. 3, n. 2, p. 24-27, 2008.

MARTINS, D. S.; DE ALMEIDA, O. A.; MORENO, I, S.; XAVIER, G. Tabuleiro com História: Uma abordagem de aprendizagem baseada em jogos com aprendizagem tangencial. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, v. 3, n. 1, 2019.

MASSAROLI, A.; MARTINI, J. G.; LINO, M. M. SPENASSATO, D.; MASSAROLI, R. Método delphi como referencial metodológico para a pesquisa em enfermagem. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, n. 4, 2017.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer – SEDUC. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso – Concepções para a Educação Básica.** Cuiabá –MT, 2018.

MATO GROSSO. Metodologias Ativas e sua relação com o ambiente facilitador de aprendizagem. Mato Grosso, 2019.

MATURANA R., H.; VARELA G., F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano.** Campinas: Editoria PSY II, 1995.

MENDES, L. O. R.; BUENO, A. J. A.; DA SILVA DESSBEDEL, R.; DA SILVA, S. D. C. R. Gamificação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Estudantes Surdos: uma revisão sistemática. **Renote-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 3, p. 132-141, 2019.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v. 28, 2001, p. 64-66.

MORAN, J. M. **Aprendizagem significa.** Entrevista ao Portal Escola Conectada da Fundação Ayrton Senna, publicada em , v. 1, n. 08, 2008.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015a. Disponível em: <file:///C:/Users/Expert/Desktop/An%C3%A1lise%20de%20conteudo/Igrafico%20Ibibliografia-PGCIMA-canela.pdf> acesso:2019 30/04/19

MORAN, J. M. Novos modelos de sala de aula. **Revista Educatrix**, n. 7, p. 33-7, 2015b.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. S. YAEGASHI e outros (Orgs). Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MOREIRA, A. M. **Teorias da Aprendizagem**-2 edição. São Paulo. EPu, 2017.

MORIN, E. **O método**: 3. O conhecimento do conhecimento. Porto Alegre Sulina, 1999.

MUNHOZ, D. R. M. et al. **Design de jogos de tabuleiro e dinâmicas cooperativas: uma abordagem histórico-cultural**. PPGDesign (Tese de Doutorado), UFPR, 2018. Disponível: <https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/CTDDoutorado/196596.pdf>, acesso 02/05/2020.

NASCIMENTO, T. E. COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência Online. Universidade Regional integrada do Alto Uruguai e das Missões. Campus Santiago**, 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/?daf=artigo&id=51> . acesso 10/8/2018.

NEVES, M. A. **O ensino da genética com caráter investigativo em um jogo de biologia forense: uma ferramenta pedagógica para aumentar a motivação de alunos do ensino médio**. Dissertação. Mestrado Profissional Educação e Docência Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017.

NETO, HR P. **Gamificação: engajando pessoas de maneira lúdica**. São Paulo: Fiap, 2015.

NUNES, F. **Do laboratório à sala de aula: os recentes avanços da Genética**. Genética na Escola, Ribeirão Preto, v. 9, 2010.

OLIVEIRA, I. T. T.; DA SILVA FEITOSA, F.; DA SILVA MOTA, J. Inclusão escolar de alunos com necessidades especiais: desafios da prática docente. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 8, p. 81-95, 2020.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. **Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física**. Física na escola. São Paulo. Vol. 14, n. 2 (out. 2016), p. 4-13, 2016.

PAIVA, L. R. S.; MARTINEZ., E. R. M.; GAMBARINI, G. H. R.; ALVES, J. C. P.

**Jogo banco genômico: trabalhando com genes e organismos transgênicos, uma prática para o ensino de genética.** *Genética na Escola*, v. 3, n. 2, p. 29-36, 2008.

PARAÍSO, D.; GIL, H. Contexto lúdico em atividades da Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico: jogos digitais versus jogos analógicos. In: VIII Conferência Internacional Investigação, Práticas e Contextos em Educação. Politécnico de Leiria. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, 2019. p. 10-17.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático.** In: Anais de IX Congresso Nacional de Educação (Educere) & III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009. p. 3182-3190.

PEDROTTI MANSILLA, D. E., HARDOIM, E. L.; FERREIRA, L. A. D.; GOMES, G. R. N. S. **Especialização diversidade e Educação Inclusiva no Contexto das Ciências Naturais: Necessidades Educacionais do Cego e de Pessoas com baixa visão.** Cuiabá, MT: UFMT. 2017.

PEREIRA, A. F. **Diagnóstico das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos.** Dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

PESSOA, G. P.; COSTA, F. J. A **Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação.** *Tecnia*, v. 4, n. 2, p. 208-225. 2019.

PINTRICH, P. R. (2002). **The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing.** *Theory Into Practice*. 41 (4), 219-225.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2000

REZENDE, M. V. **Aprendizagem colaborativa e Mediação Pedagógica em Curso de Extensão Universitária.** Ano: 2014. v.7. n.1. Disponível em: <http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre> Acesso em 17 de outubro 2019

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: atlas, 1985.

ROCHA, D. F; RODRIGUES, M.S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v.6, n.2, p. 01-08, 2018.

Flipped Learning Network (FLN). The four pillars of F-L-I-P. South Bend, IN: Flipped Learning. (2014). Disponível em <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>. Acesso em 08 de agosto de 2019.

SANTO, P. J. O. **Análise do uso de jogos didáticos de Biologia no Ensino Médio: Desvelando sua eficácia na Aprendizagem dos Alunos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão, SE. 2014.

SCHMITZ, E. X. D. S. Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. Dissertação (Mestrado em o Tecnologia Educacionais em Rede. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. (2016). Disponível em [https://nte.ufsm.br/images/PDF\\_Capacitacao/2016/RECURSO\\_EDUCACIONAL/Ebook\\_FC.pdf](https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebook_FC.pdf) Acesso em 15 de abril de 2019.

SILVA, A. N. **Currículo e formação integral do estudante no cotidiano escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Ceará. Fortaleza/CE 2016. Disponível: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/21163>. Acesso em 04 de maio 2020.

SILVA, P.; DE MENEZES, C. ; FAGUNDES, L. Aprendizagem colaborativa: desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem em ambientes digitais. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. p. 815. 2016.

SOARES, J.; RODRIGUES, A. Avaliação do jogo educativo lei de Mendel. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais: aspectos gerais**. Medicina (Ribeirão Preto), p. 284-292, 2014.

SOUZA e SOUSA, J. D. O. Leitura de formas com o tato: possibilidade de aprendizagem significativa para alunos cegos. In: VIII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 5 a 7 de novembro de 2013.

SOUZA, T. M., & CHAGAS, A. M. Ensino híbrido: Alternativa de personalização da aprendizagem. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, 6(1), 59-66, 2019.

STEINERT, M. É. P.; HARDOIM, E. L. Rotação por estações na escola pública: limites e possibilidades em uma aula de biologia. **Ensino em Foco**, v. 2, n. 4, p. 11-24, 2019.

TEIXEIRA, B. S.; MARTINS, J. G.; SILVA, M. C.; BARON, A. M.; TONIN, L. D. **Taxonomia de Bloom como instrumento da prática avaliativa na educação**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP. 2013.

TEZANI<sup>1</sup>, T. C. R. **O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos**. Educação em revista, v. 7, n. 1-2, p. 1-16, 2006.

THADEI, J. **Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores**. In Bacich, L.; Moran J. (Org). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, Penso editora LTDA, cap, v. 5, 2018.

THIBAUT, L.; CEUPPENS S.; De Loof, H. Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. **European Journal of**

**STEM Education**, 2018, 3(1), 02 ISSN: 2468-4368

TONÉIS, C. N. **Os games na sala de aula: Games na educação ou a gamificação da educação**. Bookess Editora LTDA-ME, 2017.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P.; IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 13, p. 129-145, 2004.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014. Disponível: [https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_03\\_Aprendizagem-colaborativa.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf) Acesso 30/03/19

VALENTE, J. A. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Organizadores: Lilian Bacich; José Moran. Porto Alegre: Penso 2018.

VYGOTSKI, Lev. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win**. Wharton School Press, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**; Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: artMed, 1998.

ZAYAS, J. A. C. **Gamificação de Experiências de Aprendizagem em Biologia: Desafios e Possibilidades no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Metodista de São Paulo. 2019.

ZULIAN, M. S.; FREITAS, S. Napoleão. Formação de professores na educação inclusiva: aprendendo a viver, criar, pensar e ensinar de outro modo. **Revista Educação Especial**, p. 47-57, 2001.

## APÊNDICES

### INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

#### APÊNDICE -A

**\*\***

#### **QUESTIONÁRIO I PARA O PROFESSOR QUE LECIONA BIOLOGIA**

##### **I - INFORMAÇÕES SOBRE OS PARTICIPANTES**

1. Instituição Onde Trabalha?  
\_\_\_\_\_
2. Sexo ( ) F ( ) M ( ) Outros
3. Qual É A Sua Idade?
  - A. ( ) Menos De 25 Anos
  - B. ( ) 25 A 29 Anos
  - C. ( ) 30 A 39 Anos
  - D. ( ) 40 A 49 Anos
  - E. ( ) 50 A 59 Anos
  - F. ( ) Mais De 60 Anos
4. Aperfeiçoamento Profissional?
  - A. ( ) Graduação
  - B. ( ) Especialização
  - C. ( ) Mestrado
  - D. ( ) Doutorado
5. Há Quantos Anos Atua No Ensino Biologia?
  - A. ( ) Menos De 1 Ano
  - B. ( ) 1 A 5 Anos
  - C. ( ) 6 A 10 Anos
  - D. ( ) Acima De 10 Anos.

##### **I. INFORMAÇÕES SOBRE A PROPOSTA DE PESQUISA**

- 1- Você já utilizou métodos ativos de aprendizagem em suas aulas? ( ) sim ( ) não  
Quais? \_\_\_\_\_
- 2- Você utiliza jogos didáticos em suas aulas? Quais?  
\_\_\_\_\_

3- Quais métodos/estratégias são usadas por você para trabalhar os conteúdos de Genética?

---



---



---

4- Em qual nível você considera a eficiência dos jogos didáticos no ensino de genética como instrumento pedagógico:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Justifique sua escolha.

---



---

5- Qual a sua opinião a respeito da utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia?

---



---

6- Você conhece algum jogo didático para o Ensino de genética? Qual (ais)?

---



---



---

7- Você já utilizou algum jogo didático sobre o ensino de genética? Quais?

---



---

8- Qual o grau de dificuldade para a adoção de práticas inovadoras na sua escola?

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

9- O que você entende por metodologia colaborativa?

---



---



---

10- Você acredita que o uso dos jogos didáticos pode contribuir para uma aprendizagem colaborativa e inclusiva? Justifique.



---

---

---

**Obrigada pela colaboração!**

**APÊNDICE – B****QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES (GRUPO DOS ESPECIALISTAS)****II. INFORMAÇÕES SOBRE OS PARTICIPANTES**

1. Você concorda em participar desta pesquisa? ( ) sim ( ) não

2. Instituição onde trabalha?

---

3. E-mail\_\_\_\_\_

4. sexo ( ) f ( ) m ( ) outros

5. Qual é a sua idade?

A. ( ) menos de 25 anos

B. ( ) 25 a 29 anos

C. ( ) 30 a 39 anos

D. ( ) 40 a 49 anos

E. ( ) 50 a 59 anos

F. ( ) mais de 60 anos

6. Aperfeiçoamento profissional?

A. ( ) graduação

B. ( ) especialização

C. ( ) mestrado

D. ( ) doutorado

7. Há quantos anos atua no ensino de biologia?

A. ( ) menos de 1 ano

B. ( ) 1 a 5 anos

C. ( ) 6 a 10 anos

D. ( ) acima de 10 anos

## II - INFORMAÇÕES SOBRE A PROPOSTA DE PESQUISA

Para as afirmativas abaixo de 1 a 3, marque o nível que julgar mais adequado.  
Pouco Provável 0 - 4 Provável 5- 7 Muito Provável 8-10

1- O uso de jogos didáticos pode ser considerado uma inovação na educação?

| Pouco provável |   |   | Provável |   |   |   |   | Muito provável |   |    |
|----------------|---|---|----------|---|---|---|---|----------------|---|----|
| 0              | 1 | 2 | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8              | 9 | 10 |
|                |   |   |          |   |   |   |   |                |   |    |

2. Você acredita que os jogos didáticos podem contribuir na prática docente do ensino de Biologia como recurso facilitador da aprendizagem? (marque a alternativa escolhida)

| Pouco provável |   |   | Provável |   |   |   |   | Muito provável |   |    |
|----------------|---|---|----------|---|---|---|---|----------------|---|----|
| 0              | 1 | 2 | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8              | 9 | 10 |
|                |   |   |          |   |   |   |   |                |   |    |
|                |   |   |          |   |   |   |   |                |   |    |

3. Os jogos didáticos podem desenvolver princípios colaborativos.

| Pouco provável |   |   | Provável |   |   |   |   | Muito provável |   |    |
|----------------|---|---|----------|---|---|---|---|----------------|---|----|
| 0              | 1 | 2 | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8              | 9 | 10 |
|                |   |   |          |   |   |   |   |                |   |    |

4. Quais das características abaixo um jogo deve possuir para ter eficiência didática pedagógica? Assinale com x os itens da tabela abaixo.

|                                                                                           | I | RS | MS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
| Obter e manter a atenção do aluno.                                                        |   |    |    |
| Apoiar o desenvolvimento de habilidades de jogador.                                       |   |    |    |
| Devem proporcionar sentimento de conexão com os outros, empatia, cooperação e competição. |   |    |    |
| Aplicar o conhecimento em situações concretas.                                            |   |    |    |
| Proporcionar a compreensão de uma informação ou fato.                                     |   |    |    |
| Oportunizar sensações de progresso ao aluno frente ao conhecimento científico.            |   |    |    |
| Permitir ao docente diagnosticar as dificuldades de aprendizagem                          |   |    |    |

**I-Insignificativo RS-Razoavelmente significativo MS- Muito significativo**

5. A relação da Taxonomia de Bloom Revisada na produção de jogos didáticos analógicos e ou digitais consiste:

“Em ações que possibilitam o desenvolvimento de habilidades que promovem a autonomia do sujeito diante do seu processo cognitivo, que permitem alcançar o nível superior, o processo de “criação”, ou seja, a forma que irá aplicar o seu conhecimento com o uso de sua criatividade.” (Ferraz e Belhot, 2010).

| Pouco provável |   |   | Provável |   |   |   |   | Muito provável |   |    |
|----------------|---|---|----------|---|---|---|---|----------------|---|----|
| 0              | 1 | 2 | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8              | 9 | 10 |
|                |   |   |          |   |   |   |   |                |   |    |

6. A taxonomia de Bloom Revisada indica os níveis cognitivos dos alunos diante da produção e desenvolvimento dos jogos didáticos. Em qual intensidade?

| Pouco |   |   | Razoavelmente |   |   |   |   | Muito |   |    |
|-------|---|---|---------------|---|---|---|---|-------|---|----|
| 0     | 1 | 2 | 3             | 4 | 5 | 6 | 7 | 8     | 9 | 10 |
|       |   |   |               |   |   |   |   |       |   |    |

7. A metodologia de aprendizagem colaborativa contribui na formação integral do estudante no ensino de genética.

| Contribui Pouco |   |   | Contribui Razoavelmente |   |   |   |   | Contribui Muito |   |    |
|-----------------|---|---|-------------------------|---|---|---|---|-----------------|---|----|
| 0               | 1 | 2 | 3                       | 4 | 5 | 6 | 7 | 8               | 9 | 10 |
|                 |   |   |                         |   |   |   |   |                 |   |    |

8. Qual o grau de relevância na utilização de jogos didáticos no ensino de genética?

| Pouco Relevante |   |   | Razoavelmente Relevante |   |   |   |   | Muito Relevante |   |    |
|-----------------|---|---|-------------------------|---|---|---|---|-----------------|---|----|
| 0               | 1 | 2 | 3                       | 4 | 5 | 6 | 7 | 8               | 9 | 10 |
|                 |   |   |                         |   |   |   |   |                 |   |    |

9. Qual(is) das recomendações você considera, ou não, importante no uso de jogos didáticos nas aulas de biologia?

|                                                                 | Sim | Não |
|-----------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Proporcionar a consolidação de conceitos no ensino de Biologia. |     |     |
| Manter claras as regras, metas e os objetivos.                  |     |     |
| Permitir a reflexão e revisão dos conceitos a partir dos erros. |     |     |

|                                                                           |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Não proporcionar um sentimento de punição diante de cada erro.            |  |  |
| Proporcionar a competição saudável e o uso de várias formas de linguagem. |  |  |

10. Quais ferramentas os jogos didáticos devem possuir para proporcionar uma aprendizagem significativa no ensino de genética? Assinale com um X a(s) alternativa(s) que julgar mais adequada(s).

- ☐ Simulações de experimentos  
☐ Estudo de caso de fatos do cotidiano  
☐ Resolução de problemas  
☐ Visualização de ilustrações e imagem a nível molecular.  
☐ Atividades em grupo  
☐ Atividade individual  
☐ Desafio de perguntas e respostas  
☐ Mecânica de jogos de tabuleiros  
☐ Ser um recurso analógico  
☐ Ser um recurso digital  
☐ Outros. Quais?

11. Enumere a ordem dos conteúdos que você considera pertinentes nas ações de tarefas em um jogo de genética.

|                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Genética a ciência da hereditariedade.                                                                              |  |
| Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel.                                                                         |  |
| Transmissão das características hereditárias.                                                                       |  |
| Importância da descoberta do DNA.                                                                                   |  |
| Estrutura dos cromossomos e do cariótipo.                                                                           |  |
| Aos conceitos de genótipo, fenótipo, cromossomos homólogos, alelos dominante e recessivo, homozigose, heterozigose. |  |

Sugestão de outros conteúdos:

12 -Entre os elementos apresentados qual(is) você considera essencial para manter a atenção dos estudantes nos jogos didáticos ?

|                                                        | Sim | Não | Indiferente |
|--------------------------------------------------------|-----|-----|-------------|
| Contexto significativo ao domínio do aluno             |     |     |             |
| Promover a Motivação e participação ativa.             |     |     |             |
| Proporcionar uma aprendizagem colaborativa             |     |     |             |
| Estimulador a tomada de decisões.                      |     |     |             |
| Clareza no ensino de conteúdos de difícil compreensão. |     |     |             |

- 13 As metodologias ativas de aprendizagem promovem experiências didáticas que despertam o interesse dos educandos nas atividades propostas no ensino de Genética, porque, permitem: (Marque um x no(s) item(ns) que achar correto(s))

|                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| A autonomia crescente do estudante nas atividades propostas.                                     |  |
| A conquista de confiança e segurança argumentativa.                                              |  |
| O reconhecimento do aprendizado como algo essencial para vida pessoal, acadêmica e profissional. |  |
| A competência na resolução de problemas.                                                         |  |
| A formação de futuros profissionais mais qualificados e valorizados.                             |  |
| Tornarem-se protagonistas do seu aprendizado conforme a orientação e mediação do professor.      |  |
| Considero todas as afirmações.                                                                   |  |

- 14 Quais critérios de avaliação/aprendizagem os jogos didáticos precisam para promover uma educação inclusiva? S-sim, N-não e I-Indiferente.

|                                                                                        | S | N | I |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Possuir acessibilidade na estrutura, no seu manuseio e nas várias formas de linguagem. |   |   |   |
| Promover atividades em equipe.                                                         |   |   |   |
| Atender um grande número de especificidades e maiores níveis de aprendizagem           |   |   |   |
| Promover o progresso na aprendizagem conforme a especificidade.                        |   |   |   |

Justifique:

---



---

Obrigada pela colaboração