



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOLOGIA - PROFBIO



ROMILDA ROSANE SCHIRMANN

**GAMIFICAÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE EMBRIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**TANGARÁ DA SERRA - MT
2024**

ROMILDA ROSANE SCHIRMANN

**GAMIFICAÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE EMBRIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientador (a): Dra. Leila Valderes Souza Gattass

Mestranda: Romilda Rosane Schirmann

**TANGARÁ DA SERRA-MT
2024**

© by Romilda Rosane Schirmann, 2024

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMAT Catalogação de Publicação na Fonte.
UNEMAT - Unidade padrão

Schirmann, Romilda Rosane.

GAMIFICAÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE EMBRIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO / Romilda Rosane Schirmann. - Cáceres, 2024.
105f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Biologia/TGA-PROFBIO - Tangará da Serra - Mestrado Profissional, Campus Universitário De Tangará Da Serra "Eugênio Carlos Stieler".

Orientador: Dra. Leila Valderes Souza Gattass.

1. Palavras cruzadas. 2. Gamificação. 3. Ensino de Embriologia. I. Gattass, Dra. Leila Valderes Souza. II. Título.

UNEMAT / MTSCB

CDU 371.3:57


ROMILDA ROSANE SCHIRMANN

“Gamificação de palavras cruzadas: uma proposta para o Ensino de Embriologia no Ensino Médio”

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 14/06/2024


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 LEILA VALDERES SOUZA GATTASS
Data: 06/08/2024 15:36:51-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr.(a). Leila. Leila Valderes Souza Gattass
(Orientadora – PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente
 ELAINE MARIA LOUREIRO
Data: 06/08/2024 14:42:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr.(a). Luciana Melhorança Moreira
(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente
 ELAINE MARIA LOUREIRO
Data: 06/08/2024 14:42:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr.(a). Elaine Maria Loureiro
(Membro Externo – UNEMAT – Cáceres - MT)

TANGARÁ DA SERRA-MT

2024

Dedicatória

Dedico esta dissertação a todos os profissionais da educação que cruzaram o meu caminho, quer como professores em sala de aula, quer como amigos e companheiros de luta. Com certeza, todos vocês contribuíram para a minha formação de maneira enriquecedora, com princípios éticos e profissionais. Vocês são exemplos que eu quero levar para a minha vida pessoal e profissional!

Agradecimentos

Sou grata primeiramente a Deus por ter me guiado e me fazer acreditar que meus objetivos de vida são possíveis.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e a Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, pela oportunidade de profissionalização. Bem como, estendo meus agradecimentos a Coordenação PROFBIO, campus da UNEMAT, Tangará da Serra - MT, bem como a todos os professores doutores que me auxiliaram nessa rica trajetória de aprendizagem durante o mestrado.

Obrigada, em especial minha orientadora, professora Dr.(a). Leila Valderes Souza Gattass, por ter acreditado na proposta de Trabalho de Conclusão de Mestrado TCM, me dando orientações e respaldos para seguir em frente e não ter me deixado desistir nos momentos mais difíceis desse processo. Agradeço o incentivo, a paciência, a dedicação e disposição em sempre me atender quando solicitada. A ela, minha eterna gratidão.

Não posso deixar de agradecer a gestão da Escola Estadual Onze de Março, por ter me oportunizado o espaço para o desenvolvimento desse projeto, em especial ao apoio e na ajuda do professor Cristiano Marques, no desenvolvimento da proposta. Assim também estendo os agradecimentos aos alunos que participaram da atividade. Sem dúvida, sem eles, o desenvolvimento desse trabalho não seria possível!

Estendo minha gratidão aos colegas de mestrado, em especial aos vínculos de amizade que constituí com as mestrandas Angélica Olioni Dos Santos, Daiany Aparecida Gasparini Gastaldi e Maria José Beltran De Assunção. Com elas, com certeza, além da aprendizagem construída, essa jornada foi mais leve e divertida.

Da mesma forma quero exteriorizar minha gratidão a todos os colegas professores com quem trabalhei nesses últimos três anos, que sempre me incentivaram a persistir, desde o preparativo para a prova de ingresso no programa, quanto agora na etapa final. Com certeza cada palavra de motivação e incentivo foi primordial para a conclusão desse mestrado.

Grata sou ao pai da minha filha, Mauro Fontes Braga, que ao decorrer de toda minha vida acadêmica, me incentivou quanto a busca de qualificação, não colocando empecilhos e se comprometendo a cuidar da nossa amada filha Haydée Schirmann Fontes Braga, com amor e zelo enquanto eu estudava.

Agradeço a minha filha pela compreensão nas minhas ausências, sei o quanto ela é consciente sobre o que esse mestrado representa na minha vida, e mesmo tão nova, sempre se mostrou orgulhosa ao ver a mãe crescendo e se qualificando profissionalmente. Muito obrigada filha!

Por fim quero agradecer a minha família que por estar em outro estado, que compreendeu minhas ausências nos períodos de férias, pois estava me dedicando às provas de qualificação. Obrigado pai, mãe, irmãs, cunhados e sobrinhos, é com muita honra que eu dedico o título de mestre a toda família!

Obrigada a todos!

"A educação não deve cruzar apenas palavras, mas a vida de quem aprende."

(Haydée Schirmann Fontes Braga)



RELATO DO MESTRANDO - TURMA 2022

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Mestranda: Romilda Rosane Schirmann

Título do TCM: Gamificação de Palavras Cruzadas: uma proposta para o Ensino de Embriologia no Ensino Médio.

Data da defesa: 14/06/2024

Iniciei minha carreira docente aos 21 anos, em 1999, como professora substituta, ainda sem ter ingressado na graduação, em uma escola municipal, na área rural do município de Cáceres - MT. No ano de 2001, passei no vestibular para o curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, e concluí a graduação em 2004. Segui ministrando aula mesmo durante a graduação e como professora interina até 2014, quando me efetivei na rede estadual de educação, sendo lotada na escola 22 de Maio (hoje extinta), no município de Rio Branco - MT. Embora residisse em Cáceres, trabalhei em Rio Branco até o ano de 2022. Em 2023, fui removida pelo estado, através de pedido próprio, para o município de Cáceres.

Como professora, sempre tive anseio de ingressar em um programa de mestrado para aperfeiçoamento docente e pela competitividade profissional. Porém, queria algo específico de minha disciplina e que fosse voltado para o ensino, sendo assim o ProfBio seria o ideal (hoje posso falar que não estava errada). Em 2018, fiz o seletivo para ingressar no programa pela UFMT, mas não obtive êxito, entretanto, não desisti.

Em 2021, fiz o seletivo novamente, desta vez concorrendo a uma vaga pela UNEMAT, Campus de Tangará da Serra, sendo aprovada. Iniciava a realização de um sonho, com muitas expectativas e inseguranças. Desde então, as sextas-feiras e sábados foram reservadas para as aulas.

As aulas e todo material disponibilizado pelo programa foram de grande valia, apresentando novas metodologias e estratégias para incorporar no dia a dia na sala de aula. Pude assim refletir e ressignificar a minha prática docente.

A caminhada não foi fácil, embora tenha sido gratificante. No primeiro ano do mestrado, minha vida estava dividida em três municípios: Rio Branco, para exercer minha profissão; Cáceres, onde residia minha família (esposo e filha); e Tangará da Serra, onde aconteciam as aulas presenciais do mestrado.

Todas essas idas e vindas foram extremamente cansativas devido à distância e à insegurança de estar em deslocamento, mas sempre mantive a fé de que Deus me acompanhava pelas estradas. Não consegui a licença para qualificação do Estado, então tinha que conciliar as minhas 30 horas do concurso com as aulas e estudos do mestrado. Em 2023, já lecionando no município de Cáceres, as coisas ficaram um pouco mais leves.

O ProfBio é o programa que me possibilitou um novo olhar metodológico para a ministração das minhas aulas, bem como me oportunizou o aprofundamento e a atualização nos conteúdos de Biologia. Além de reforçar em mim a autonomia de buscar novas formas de estudo e aperfeiçoamento.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a aprendizagem dos alunos através da gamificação de palavras cruzadas na disciplina de biologia. A temática abordada foi o conteúdo de embriologia. O estudo envolveu 15 alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Onze de Março, em Cáceres - MT, durante os meses de setembro e outubro de 2023. A metodologia proposta foi estruturada em três missões, que resultaram em pontuação com distintivos, pontuando o ranking de cada missão, e sendo compartilhado com o coletivo de alunos, via link na página do *padlet*. As missões consistiram em: construção de textos pistas que foram inseridas na plataforma *Puzzle.org* em 3 jogos distintos que foram testados na 2ª missão. Na 3ª missão os alunos em grupo construíram os mapas conceituais com termos e pistas da 1ª missão, no aplicativo *Cmaptools*. Foram confeccionados três mapas, referentes à “Embriologia - jogo I, jogo II e jogo III”. A partir dos mapas conceituais confeccionados pelos alunos, percebeu-se que estes se apropriaram dos conceitos e palavras-chave de embriologia utilizados. Por outro lado, identificou-se certa dificuldade na confecção dos mapas conceituais devido ao baixo conhecimento do aplicativo *Cmaptools*. Conclui-se que a gamificação de palavras cruzadas pode ser uma alternativa eficaz para o ensino e aprendizagem de biologia. Os jogos construídos pelos alunos estão inseridos em um *e-Book*, contendo o código *QR code* para acesso aos jogos virtuais.

Palavras-Chave: Palavras cruzadas. Gamificação. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

This research aimed to evaluate students learning through the gamification of crosswords in the biology discipline. The topic covered was embryology content. The research involved 15 1st year high school students at Escola Estadual Onze de Março, in Cáceres - MT, during the months of September and October 2023. The proposed methodology was structured into three missions, which resulted in points with cards, scoring the ranking of each mission, and being shared with the collective of students, via a link on the padlet page. The missions consisted of: building texts clues that were inserted into the Puzzle.org platform in 3 different games that were tested in the 2nd mission. In the 3rd mission, students in groups built concept maps with terms and clues from the 1st mission, using the Cmaptools application. Three maps were created, referring to “Embryology - game I, game II and game III”. From the conceptual maps created by the students, it was clear that they appropriated the embryology concepts and keywords used. On the other hand, some difficulty was identified in creating concept maps due to low knowledge of the Cmaptools application. It is concluded that crossword puzzle gamification can be an effective alternative for teaching and learning biology. The games built by the students are inserted in an eBook, containing the QR code for access to the virtual games.

Keywords: Crosswords; Gamification; Biology Teaching.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular.

COVID-2019 - *Corona Virus Disease* – 2019.

DNA - Ácido Desoxirribonucleico.

ISBN - *International Standard Book Number*.

MEC - Ministério da Educação.

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

SEDUC - MT - Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso.

TAS - Teoria da Aprendizagem significativa.

TCM - Trabalho de Conclusão de Mestrado.

UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Dicas para o desenvolvimento de Estratégia Educacional Gamificada.....	31
Figura 02: Solicitação de entrada no jogo da plataforma <i>puzzle.org</i>	42
Figura 03: Completando o jogo de palavras-cruzadas na página <i>puzzel.org</i>	43
Figura 04: Relação de palavras fornecidas para que os alunos realizassem a missão 01.....	45
Figura 05: Painel com os jogos lançados na página interativa <i>puzzle.org</i>	46
Figura 06: Formação de pistas a partir de palavras-chaves pelos alunos.....	50
Figura 07: EMBRIOLOGIA - Jogo I e o código <i>QR Code</i> de acesso para o jogo virtual na página <i>puzzle.org</i>	54
Figura 08: EMBRIOLOGIA - Jogo II e o código <i>QR code</i> de acesso para o jogo virtual na página <i>puzzle.org</i>	55
Figura 09: EMBRIOLOGIA - Jogo III e o código <i>QR code</i> de acesso para o jogo virtual na página <i>puzzle.org</i> e <i>QR code</i> para acompanhamento do placar na página do <i>padlet</i>	56
Figura 10: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia - jogo I”.....	57
Figura 11: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia - jogo II”.....	58
Figura 12: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia - jogo III”.....	58
Figura 13: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo I.	59
Figura 14: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo II.....	59
Figura 15: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo III.....	59
Figura 16: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 1, referente a atividade gamificada “Embriologia - jogo I”.....	68
Figura 17: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 2, referente a atividade gamificada “Embriologia – jogo II”.....	70
Figura 18: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 3, referente a atividade gamificada “Embriologia - jogo III”.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Grupo/jogo e participantes para a realização da Missão 03.....	47
Tabela 02: Pistas produzidas pelos alunos a partir das palavras-chaves.....	50
Tabela 03: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo I).....	63
Tabela 04: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo II).....	63
Tabela 05: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo III).....	64
Tabela 06: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA JOGO I’.....	65
Tabela 07: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA JOGO II’.....	66
Tabela 08: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA JOGO III’.....	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. <i>Um breve histórico sobre palavras cruzadas</i>	20
1.2. Considerações sobre a aprendizagem significativa e as metodologias ativas.	21
1.3 <i>Metodologias ativas: a gamificação como um exemplo metodológico</i>	25
1.4 <i>A gamificação de palavras cruzadas, uma possibilidade para o ensino contextualizado de biologia</i>	32
1.5 <i>A Teoria de Aprendizagem Significativa - TAS, e a avaliação através de mapas mentais.</i>	36
1.6 <i>Embriologia básica no Ensino Médio, desafios didáticos encontrados.....</i>	37
2. OBJETIVOS	40
2.1 <i>Objetivo Geral</i>	40
2.2 <i>Objetivos Específico</i>	40
3. MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1 <i>O universo e o público-alvo no qual a atividade foi desenvolvida.</i>	41
3.2 <i>Dos recursos utilizados para o desenvolvimento da proposta gamificadas das palavras cruzadas</i>	42
3.3. <i>Apresentação da proposta</i>	44
3.4 <i>A organização das atividades desenvolvidas</i>	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1 <i>Missão 01</i>	49
4.2 <i>Missão 02</i>	53
4.3 <i>Missão 03</i>	67
5. CONCLUSÃO	73
6. REFERÊNCIAS	75
7. PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO	81
APÊNDICE A	82
APÊNDICE B - ARQUIVO DO E-BOOK	84

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da pandemia da *COVID-2019*, os professores passaram a buscar novas metodologias que pudessem colaborar com a autonomia e protagonismo do aluno em relação a sua aprendizagem. Isso não apenas pelo fato da necessidade repentinamente de terem que se adequar, mas pelas próprias mudanças na educação que têm ocorrido nos últimos anos.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC descreve, nos itens dois e cinco das competências gerais da Educação Básica, que o aluno necessita ao longo da sua vida escolar:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[...]

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Se as competências gerais assim estabelecem, cabe ao professor buscar novas metodologias com ênfase na dinâmica utilizada em sua aula, que estimulem o aprendizado dos alunos de forma curiosa, investigativa, reflexiva e que possibilitem a criatividade dos alunos, desenvolvendo neles o protagonismo.

O ensino de biologia encontra-se em um embate sobre a dificuldade que os alunos possuem em contextualizar os termos biológicos específicos e seus significados. Tal cenário ocorre desde antes da pandemia da COVID-19 e dificulta a aprendizagem dos discentes.

Além do mais, muitos livros didáticos continuam desatualizados em relação ao assunto, negligenciando descobertas recentes e progressos tecnológicos que transformaram a área. Esta lacuna pode prejudicar a qualidade da educação, já que restringe o acesso dos estudantes ao saber mais recente e integral.

Rocha (2017) afirma que, a fim de facilitar a compreensão dos conceitos, processos e fenômenos biológicos, sobretudo aqueles mais abstratos, os professores necessitam usar diferentes recursos didáticos, visando reduzir as barreiras que inviabilizam o aprendizado. Uma alternativa que tem se mostrado eficaz nesse processo

de desenvolvimento de aprendizagem em biologia, relacionando termos, nomenclatura e contextos são os jogos, também conhecidos como gamificação.

Segundo Santella, Nesteuiriuk e Fava (2018) há cinco grandes motivos principais pelo qual o aluno e outras pessoas no geral gostam de jogos, são eles:

1. Aprendizado: jogamos porque gostamos de aprender.
2. Desafio: desafios criam espaços de significação em determinadas atividades antes sem sentido, e isso nos atrai.
3. Feedback: os jogos, ao contrário da vida, nos dão feedbacks rápidos e claros.
4. Significado épico: empresto aqui o termo de Jane McGonigal (2001), pois realmente gostamos de nos sentir importantes em nossas buscas.
5. Prazer autotélico: jogamos porque jogar é gostoso por si só (Santella; Nesteuiriuk; Fava, 2018, p.410).

Nesse sentido, chamar a atenção do aluno através de uma atividade contextualizada em formato gamificado abre um leque de possibilidades que vão ao encontro com o prazer do aluno em desenvolver uma atividade, em especial com a realidade virtual da atualidade.

Uma atividade específica, com as características citadas acima tem chamado a atenção de alguns professores: as “palavras cruzadas”. Algumas experiências sobre essa proposta de ensino foram relatadas em publicações científicas. Segundo Giacobbo e Souza (2020, p. 1), alguns educadores já haviam percebido, antes mesmos do período pandêmico, que as palavras cruzadas servem como um recurso didático que poderia ser utilizado nas mais diferentes disciplinas da educação básica, bem como em cursos de medicina e computação.

Embora essas atividades possuam um caráter lúdico, é necessário a alfabetização para que o mesmo possa ser jogado. Para Melo (2018), uma criança alfabetizada já está apta a desenvolver suas habilidades no preenchimento desse jogo. Além disso, tal recurso utilizado de forma didática colabora para o desenvolvimento vocabular do aluno e contribui também para o uso e domínio de terminologias necessárias e exigidas em várias disciplinas escolares.

Assim, o uso das palavras cruzadas pode ser uma ferramenta pedagógica complementar e bem-sucedida para a alfabetização, uma vez que é atrativa para as crianças, que a recebem com olhar lúdico, além de ser uma atividade que desenvolve a memória e outros aspectos cognitivos, como a atenção e o raciocínio lógico.

O prazer de resolver as palavras cruzadas já as dissociam de qualquer outro passatempo. Ademais, elas auxiliam no desenvolvimento do pensamento, favorecem o estímulo cognitivo e ajudam, também, na coordenação e na compreensão do significado das palavras.

O Manual do Professor, do material didático estruturado, disponibilizado para a rede estadual de ensino pela Secretaria de Educação – SEDUC – MT, de autoria de Bicalho e Ferreira (2021), apresenta as contribuições da neurociência no desenvolvimento das habilidades cognitivas. Segundo o conteúdo disposto neste manual, as atividades educacionais por meio de jogos colaboram para desenvolver o exercício da atenção plena, contribuindo para a interrupção e/ou a elaboração cognitiva de emoções negativas e reduzindo os sintomas de ansiedade, possibilitando a criatividade e o aprendizado.

Dessa forma, a utilização de palavras cruzadas em sala de aula podem ser um meio eficaz de aprendizagem. Ou seja,

Com a aplicação dela em atividades é possível que o aluno compreenda os termos estudados em sala de aula, sua definição, a forma correta de escrever os termos e além de auxiliar na memorização do conteúdo. A utilização de palavras cruzadas em sala de aula tem por finalidade desenvolver as habilidades de memória, vocabulário e raciocínio dos alunos, além de ser uma forma prazerosa de aprender o conteúdo de uma determinada disciplina (Giacobo; Souza, 2020, p. 3).

Na esfera educacional, observa-se que o jogo de palavras cruzadas, por oferecer pistas para uma investigação, também possibilita a contextualização de uma situação dada e, através de estímulos à pesquisa, levam ao aluno a possibilidade de responder com uma única palavra, a problemática apresentada (Melo, 2018).

Ademais, criar uma lista de palavras chaves, relacionando-os com conceitos e atribuindo-os a atividades planejadas pode ser uma estratégia pedagógica com possíveis resultados bem-sucedidos, especialmente no processo de alfabetização, e na escrita e leitura de vocábulos da área científica.

A ciência pode ser considerada uma linguagem e, por isso, deve-se haver uma alfabetização a seu respeito. Assim, para ser alfabetizado cientificamente, é preciso saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (Chassot, 2003).

Segundo nessa linha de raciocínio, o domínio de nomenclaturas científicas é um fator primordial para o entendimento do que se ensina e se aprende no ambiente

escolar e somada à importância da contextualização dos exercícios, maior será o interesse do aluno em buscar a solução desse.

Melo (2018) coloca o quanto é nítida a eficácia do desempenho do aluno quando o item a ser pesquisado, mesmo se tratando de um simples sinônimo, por exemplo, foi inserido em um contexto. Nesse sentido, reforça-se mais uma vez que atividades como as do jogo de palavras cruzadas fornecem contextualizações em formas de pistas, o que permite aos alunos, a partir do que já sabem, utilizar a investigação para encontrar a palavra que está sendo solicitada, além de trabalhar a nomenclatura científica.

Dessa forma, é preciso elencar a aprendizagem com o cognitivo e ao construtivismo, uma vez que ambos consideram os conhecimentos prévios dos alunos, indo de encontro com a Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS.

Mendonça (2012) colabora ao afirmar que a TAS, se encontra diretamente ligada ao ensino e à aprendizagem nos corpos organizados de conhecimento de disciplinas do currículo escolar, tendo como objetivo investigar a aprendizagem que acontece na aula, relacionando suas características, seus traços psicológicos, e lançando olhar sobre a disciplina como objeto de ensino e a organização do conteúdo.

Dessa forma, esse autor reforça que a TAS é uma teoria de aprendizagem com grande potencial para fundamentar a prática educativa em sala de aula, que privilegia a aquisição e a retenção de significados em situação formal de ensino (Mendonça, 2012).

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a aquisição significativa de novos conhecimentos está diretamente relacionada com a estrutura que já faz parte do cognitivo do aluno. A TAS acontece quando novos conhecimentos se relacionam com ideias preexistentes do indivíduo, estimulando o cognitivo, modificando, enriquecendo e diferenciando alguns conceitos já existentes, precisamente aqueles com os quais ele se relaciona.

No entanto, Ausubel (2002) também coloca que para acontecer a aprendizagem significativa, alguns elementos são fundamentais, sendo eles: a disposição para esse tipo de aprendizagem, a tarefa logicamente significativa (plausível) e a existência de ideias estabelecidas e pertinentes na estrutura cognitiva do sujeito, ou seja, os conceitos integradores, conceitos-âncora, ideias preexistentes e conhecimento prévio. Para esse mesmo autor, “todo aluno pode aprender significativamente um conteúdo se ele possuir conceitos relevantes inclusivos em sua estrutura cognitiva e apresentar uma predisposição para a aprendizagem”.

Em termos avaliativos, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) sugerem ser fundamental verificar a possibilidade e a eficácia de novas metodologias e os de recursos didáticos a serem utilizados, a fim de buscar evidências que demonstrem que tenha ocorrido a aprendizagem significativa dos conteúdos que foram trabalhados com os alunos. Dentro desses aspectos avaliativos, então, devem ser consideradas metodologias de ensino diferenciadas, para posteriormente se verificar o nível de aprendizagem alcançado e se está dentro do desejado.

Apesar de todos os benefícios da aprendizagem significativa possibilitados pelos jogos, as palavras cruzadas são aplicadas frequentemente como recursos pedagógicos no processo de alfabetização, mas são pouco utilizadas nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Diante do exposto, a produção aqui apresentada refere-se ao de Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM, o qual teve como objetivo avaliar o uso de palavras cruzadas no ensino/aprendizagem na disciplina de Biologia, especificamente na área de Embriologia Humana. Escolher a embriologia como conteúdo para este estudo não só possibilitou uma análise dos desafios específicos no ensinar e aprender, mas também contribuiu diretamente para a inovação pedagógica e qualidade do ensino de ciências, Quando se trata do conteúdo de Embriologia Básica, aplicado no Ensino Médio, seria esperado que os estudantes adquirissem uma compreensão mais completa da formação dos seres vivos, para posterior entendimento de tópicos como reprodução, herança genética e evolução. A embriologia apresenta uma série de desafios didáticos, como a dificuldade de visualização dos processos embrionários e a complexidade dos termos técnicos. Estudar esses desafios e desenvolver estratégias inovadoras de ensino pode contribuir para a formação de estudantes mais preparados e interessados na biologia.

A incorporação de tópicos contemporâneos na embriologia, tais como a biotecnologia e a utilização de modelos tridimensionais, proporcionaria uma experiência de aprendizado mais interativa e informativa, mais ajustada às demandas do mundo contemporâneo e às habilidades científicas almejadas. No entanto as escolas públicas carecem de laboratórios de biologia para aulas práticas, o que deixa o nível de conhecimento dos alunos em déficit.

Considerando que o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO tem como requisito final a entrega de um produto que deve ser desenvolvido e testado com os alunos do Ensino Médio, a proposta foi

organizada a partir de metodologias ativas, e palavras-cruzadas gamificadas como base da aprendizagem significativa.

Em relação ao produto disponibilizado, publicou-se um *e-book* com os jogos das palavras cruzadas produzidos pelos alunos a partir do conteúdo de embriologia. O e-book em sua versão digital tem duas páginas para cada jogo ofertado, contendo o código *QR code* para acesso ao jogo virtual.

1.1. Um breve contexto histórico sobre palavras cruzadas

Filho *et al* (2009), no artigo intitulado “Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica”, apresentam a historicidade referente às palavras cruzadas. Segundo esses autores, a origem de atividades lúdicas por meio de cruzamento de signos linguísticos data dos séculos XIII a.C. e XII a.C. Com o passar dos tempos, as palavras cruzadas evoluíram até a configuração que se conhece hoje. Entretanto, para esses autores, o dia 21 de dezembro de 1913 foi significativo para essa atividade que até então possuía caráter mais lúdico que educativo. Nesse dia, Arthur Wynne, um editor do caderno denominado “*Fun*”, do jornal nova-iorquino ‘*The World*’, publicou a primeira palavra cruzada moderna. Esse jornal americano já era famoso por diversos jogos, como palavras escondidas, anagramas, liga pontos, quebra-cabeças matemáticos e anedotas. As palavras cruzadas ganharam grande destaque entre os norte-americanos no final do século XX, quando lançaram uma série especial de selos comemorativos que abordavam os principais fatos do século que estava terminando. Os temas foram determinados por votação popular e houve a publicação de um selo comemorando a criação das palavras cruzadas. No Brasil, a primeira palavra cruzada foi publicada no jornal carioca “A Noite”, na edição de 22 de abril de 1925.

Atualmente, no Brasil, a maior representante desse tipo de divertimento são as Revistas Coquetel, lançamento da Ediouro Publicações. Os jogos de palavras cruzadas são também encontrados em jornais diários de grande circulação, nas próprias produções comercializadas em bancas de jornal ou vendidas em forma de assinatura.

Melo (2018) lembra que o brasileiro Euro Oscar foi premiado várias vezes por suas produções de palavras cruzadas voltadas para questões de astronomia e álgebras, o que mostra que as ciências podem ser grandes aliadas na construção desse tipo de jogos. Inclusive, projetos que incluem palavras cruzadas já foram realizados em uma parceria entre o Ministério da Educação - MEC e a editora Ediouro, no início dos anos 2000, com o intuito de se levarem as revistas para salas de aulas de todo o Brasil e viabilizar o hábito no aluno em desenvolver os passatempos propostos, em especial para a áreas de linguagens. No entanto, o projeto foi abandonado sem maiores explicações.

Embora as palavras cruzadas sejam comumente utilizadas na alfabetização, esse recurso começa a ganhar força pedagogicamente, sendo utilizado por alguns professores nos anos finais da Educação Básica. Talvez uma explicação plausível para esse fato seja que as pistas são textos curtos, e a resposta apenas uma palavra. Em outros termos, pode

se dizer que os alunos, devido às novas tecnologias e o imediatismo de informações, precisam de textos mais curtos e respostas diretas para que a associação de ambos se converta em aprendizagem.

Dada a complexidade da construção do jogo de palavras cruzadas em razão da necessidade da formulação de pistas contextualizadas curtas e da construção de diagramas que se encaixam de forma vertical e horizontal, poucos autores se aventuram nesse campo no Brasil. Para o professor, que já possui uma intensa jornada pedagógica com planejamentos, isso se torna mais complexo ainda.

Por outro lado, programas de computador como o *Kurupira* e o *Crossword Labs*, *puzzle.org* e outros, tendem a tornar mais fácil a vida dos amadores e/ou professores que optam por tentar diagramar esse jogo (Melo, 2018).

Além de facilitar a diagramação do jogo, a tecnologia também dá às palavras cruzadas uma perspectiva aliada à gamificação, sendo considerada sua utilização como uma metodologia ativa de ensino que agrada aos alunos.

1.2. Considerações sobre a aprendizagem significativa e as metodologias ativas

A informatização dos espaços educacionais e o próprio acesso à internet residencial têm proporcionado aos profissionais de educação e aos estudantes novas ferramentas de ensino e aprendizagem, denominadas de metodologias ativas. Essas têm sido cada vez mais defendidas pela sua eficácia nos resultados e engajamento dos alunos na participação das atividades propostas pelos professores.

Dessa forma, cabe aqui citar Farias (2022), o qual defende metodologias ativas e a Teoria de Aprendizagem Significativa – TAS, proposta por Ausubel, como uma linha cognitivista de aprendizagem ativa, no qual o indivíduo demonstra como está aprendendo e atribui novos significados a isso, evidenciando, ao fazê-lo, a participação ativa dele no processo.

A propósito, Ausubel (2000) destaca, ao dissertar sobre a “Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva”, que o conhecimento se torna significativo quando é resultado de um esforço mental não passivo, mas sim construído. Assim,

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”)

relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (Ausubel, 2000, p. 04).

O autor acima citado defende a memória semântica na qual o conhecimento é composto de significados que se formam da interação entre novas informações e ideias anteriores, mas não defende a memorização. Para ele, é bastante óbvio que a memorização é útil em casos emergenciais, mas é uma técnica limitada e que não deve ser aplicada como uma metodologia ativa, pois não oferece um resultado eficaz. Segundo Ausubel, é necessário desenvolver no aluno a memória semântica, pois essa é de longo prazo e armazena informações sobre conceitos, fatos e ideias, desenvolve o pensamento crítico e auxilia na resolução de problemas, uma vez que, ao adquirir novas informações e relacioná-las com conhecimentos anteriores, se tem clarificação de novas situações e pontos de vistas diferentes hierarquicamente organizados.

As metodologias ativas, como já citadas no início desse tópico, estão em apropriação cada vez maior dos educadores. No entanto, elas não garantem por si só a aprendizagem. Um exemplo disso é o mero uso de ferramentas tecnológicas (computadores, *smartphones* e internet) que por si só não garantem a predisposição do aprendiz em aprender. Ferramentas são diferentes de metodologias e quando fazem parte de um contexto aplicado a uma metodologia utilizada, recursos tecnológicos podem ser indispensáveis.

Ausubel (2000) discorre que, independentemente dos recursos, a aprendizagem se torna significativa através da recepção. Esse processo requer que esteja ou seja pré desenvolvido no aluno o interesse e a disposição para aprender com os materiais apresentados. Assim como a metodologia utilizada, esses materiais precisam ser relevantes, condizentes com o tema estudado e passível de intersecção de conhecimentos anteriores para a construção de novos significados. É válido considerar que essa construção é única e diferenciada para cada indivíduo envolvido no processo naquele momento, devida suas próprias particularidades.

Nesse contexto, ao utilizar alguma metodologia ativa, talvez o professor possa se indagar se está apenas mudando seus recursos metodológicos ou de fato proporcionando uma aprendizagem significativa. Dependendo da atividade, como palavras cruzadas, por exemplo, que é o enfoque central deste trabalho, pode se pensar em um viés de memorização.

Para tal, Ausubel (2000) esclarece que há a aprendizagem por memorização e a aprendizagem representacional. A primeira ocorre na primeira infância, quando a criança aprende coisas como dar nomes aos familiares e a símbolos (objetos) de uso corriqueiro. A segunda, por sua vez, embora seja semelhante à memorização, ocorre na idade escolar e na vida adulta. A aprendizagem representacional é significativa, pois símbolos arbitrários podem ser relacionados a ideias, fatos, textos e contextos relevantes para o indivíduo que está em situação de aprendizagem, tornando-se importante no aspecto cognitivo. Logo, as novas informações não são simplesmente incorporadas ao conhecimento cognitivo anterior, mas sim integradas no sentido de alterarem os conhecimentos preexistentes, além da aquisição de novas informações.

Nesse sentido, vale ressaltar que na aprendizagem por memorização as informações são incorporadas sem a devida compreensão, sendo propensas ao esquecimento ou confundidas com outras informações semelhantes após um curto período. Por outro lado, na aprendizagem significativa acontece o relacionamento de novas informações a conhecimentos relevantes já obtidos anteriormente, resultando em novos significados mais propensos a serem lembrados.

Embora o termo “metodologia ativa” tenha se destacado durante a pandemia da *COVID-19*, esse termo é usual há muito tempo. Segundo Araújo (2015), a realização de atividades era um dos fundamentos pedagógicos da Escola Nova. A realização da atividade deveria estar conectada ao conhecimento prévio e à realidade do aluno. A própria pedagogia defendida por Paulo Freire era centrada no aluno como participante do processo, e não mero espectador e receptor de informações.

Atualmente, a metodologia didática dita ativa significa, segundo Silva *et al.* (2021) aquela que “se refere a práticas pedagógicas que buscam o engajamento dos estudantes e certa autonomia no processo de ensino e aprendizagem.” Em outras palavras, essas metodologias buscam despertar o interesse e a motivação dos alunos, oferecendo-lhes oportunidades para que esses, através da atividade desenvolvida, consigam explorar e construir novos conhecimentos de forma significativa, exercendo o protagonismo e colocando o professor como facilitador, mediador e orientador.

Embora nessa definição apareça o termo facilitador, o trabalho docente não é tão leve assim perante as metodologias ativas.

[...] torna-se muito mais desafiador mediar o processo de ensino e aprendizagem do que apenas transmitir conteúdos de forma unilateral para um aluno que tem como papel receber e processar passivamente informações,

muitas vezes até mesmo descontextualizadas. Mediar, orientar ou facilitar este processo requer uma abertura ao novo, a novos questionamentos e a novas respostas. Mediar, orientar ou facilitar é problematizar, é buscar novas fontes de informação, é fugir de respostas rasas, é questionar o senso comum, é respeitar ritmos, mas também mostrar limites, questionar erros e dialogar muito (Silva *et al.*, 2021, p.21).

Partindo desse pressuposto, a mediação requer um conjunto de habilidades e competências que vão além do domínio do conteúdo, o que pode gerar insegurança e resistências em alguns educadores, que estão voltados mais a conhecimentos técnicos do que metodológicos.

Para Silva (2020), as metodologias ativas envolvem algumas características como: ação; autonomia; estudo; problematização; reflexão; trabalho em grupo; pesquisa e diálogo.

A ação é um item que não se pode desconsiderar. Dentro da metodologia ativa, a palavra ativa já é direcionada ao entendimento de praticar, realizar, sair da própria inércia. O exercício da ação é concomitante à autonomia, e esta permite que os alunos desenvolvam diferentes habilidades através de estudo de forma ativa e participativa.

Considerando isso, a problematização é, sem dúvida, a estratégia que o professor utiliza com mais frequência ao desenvolver uma metodologia ativa, uma vez que ela serve de convite para os alunos e para reflexões acerca de questões relevantes, sendo uma alternativa inicial para uma proposta metodológica ativa. Apresentada a problematização, o professor mediará o processo de reflexão, que é uma atividade essencial para a construção do conhecimento.

Por vezes, a problematização apresentada e a consequente reflexão despertada pelos alunos surge de conhecimentos prévios, rasos e de forma vaga. Nesse momento, no processo metodológico ativo, o professor precisa tornar-se mediador, orientando e mediando o desenvolvimento de atividades em grupo para promover uma interação colaborativa. A pesquisa nesse cenário surge como uma estratégia de ampliação do conhecimento sobre a problematização abordada que pode e precisa ser em alguns momentos direcionada pelo professor.

E por fim, o diálogo deve estar presente durante todo o processo da atividade, pois é por meio dele que ideias, perspectivas e conhecimentos são compartilhados. Além disso, o diálogo favorece o desenvolvimento das habilidades da escuta ativa e da comunicação assertiva.

Silva *et al.* (2021) ressaltam que nem sempre todas as características que compõem a metodologia ativa estarão presentes em uma atividade pedagógica desenvolvida, embora sejam inegáveis os diversos benefícios que estas trazem para a aprendizagem, uma vez que colocam o aluno no centro desse processo, incentivando-o a tomar decisões sobre o seu próprio aprendizado. Ademais, possibilitam o desenvolvimento de soluções criativas para problemas complexos, evidenciadas através da experimentação científica, se apropriando e aplicando conceitos estudados anteriormente. A utilização das metodologias ativas também evidencia o trabalho coletivo, favorecendo a comunicação, a colaboração e o senso de pertencimento ao processo desenvolvido, o que pode levar a melhores resultados na aprendizagem.

Inúmeras são as metodologias que se enquadram como ativas, e são muitos os benefícios em adotá-las pedagogicamente. Contudo, é fundamental que as metodologias adotadas sejam adequadas para atingir os objetivos propostos e o desenvolvimento da habilidade desejada.

Para Koswoski (2022) atualmente os alunos não precisam tanto de informação, mas sim de desenvolver a habilidade de organizar a informação e interpretá-la transformando-a em um sentido.

Além disso, há de se considerar as metodologias ativas como um instrumento que fornecem ferramentas concomitantemente entre o ato de ensinar, aprender e avaliar ao mesmo tempo.

Sobre avaliar, quando se trata de metodologia ativa, precisa-se pensar em avaliar o que o aluno aprendeu, e a metodologia utilizada. Camelo *et al* (2020, p. 38) defendem a avaliação da metodologia, desde que ela seja feita em conjunto com os alunos e a fim de considerar estratégias pedagógicas que englobem as diferenças e divergências dos estudantes.

Nesse sentido, a metodologia escolhida para o desenvolvimento do trabalho aqui discutido é a gamificação de palavras cruzadas, e a avaliação será feita através da produção de mapas conceituais. Em ambas as metodologias utilizadas, será considerado a fim de avaliação e a apropriação do conhecimento por parte do aluno, como aquela em que ele se mostrou mais adaptado para a realização das atividades propostas.

1.3 Metodologias ativas: a gamificação como um exemplo metodológico

Um dos grandes desafios dos educadores na era digital tem sido encontrar novas metodologias a fim de garantir que os alunos aprendam de forma significativa. Despertar o interesse dos alunos que passam a maior parte do tempo conectados à internet e participando de jogos virtuais sem dúvidas é uma batalha que precisa ser vencida pelo ambiente escolar.

Referente aos jogos gamificados e virtuais, Reis (2022) coloca que esses são atrativos para os alunos, pois são capazes de despertar o entusiasmo e a motivação, o que pode se tornar uma metodologia ativa promissora para a educação.

Infelizmente, quando se trata de *games* a proposta é recebida com certa resistência por alguns educadores. Ou seja,

O entendimento inicial de que os *games* são utilizados para o entretenimento também gera resistências entre profissionais da educação que entendem que desvirtua o foco do engajamento e da aprendizagem, estando carente da seriedade necessária, não resultando no sucesso que é prometido pelos defensores do novo conceito. A Gamificação surge como uma proposta educacional de abordagem multimodal que visa fortalecer o processo de aprendizagem, pretendendo despertar o interesse, a curiosidade e a participação nos indivíduos, e ainda utilizar elementos modernos e prazerosos para a realização de tarefas e a conquista de objetivos. Deverá ser precedida de planejamento, capacitação, pesquisa e acompanhamento para que seja iniciativa consistente, agregadora e resulte enriquecedora nos diversos segmentos da realidade contemporânea, na educação, promovendo a motivação, o engajamento e a participação dos usuários no processo, observados seus perfis e aspectos culturais, o contexto em que estão inseridos e os objetivos do processo (Cotta Orlandi *et al.*, 2018).

Nesse contexto, há uma diferenciação entre os termos: jogo virtual e gamificação. Reis (2022) explica que a diferença se encontra no objetivo da atividade. Enquanto jogar remete ao entretenimento, gamificar traz à luz o propósito de motivar, engajar e envolver pessoas a partir de um planejamento, transformando algo que poderia ser desenvolvido de forma tradicional no espaço pedagógico em uma experiência divertida e propicia a construção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades.

De forma similar, Alves *et al* (2014) complementam que a gamificação na educação pode ser vista como uma ferramenta que pode beneficiar tanto os alunos quanto os professores, desenvolvendo o engajamento dos alunos nas atividades propostas, tornando a aprendizagem significativa e lúdica, assim como desenvolvem no professor o desejo de elaborar aulas mais envolventes, motivadoras e que atendam as necessidades de seus alunos.

Também sobre os aspectos metodológicos e como forma de atrair a atenção dos alunos, Orlandi, Duque, Mori Mori (2018) colaboram:

A gamificação surge como uma possível alternativa, que pode agregar diversos modos – multimodalidade - para a captação do interesse dos alunos, o despertar da sua curiosidade, conjugando elementos que levam à participação, ao engajamento, resultando na reinvenção do aprendizado (Orlandi; Duque; Mori Mori, 2018, p. 18).

A gamificação, para esses autores, é um conceito, o qual não diz respeito apenas à ludicidade, mas a uma proposta para o aprendizado, que se introduz a utilização de conceitos e dos elementos multimodais dos jogos em ambientes virtuais de aprendizagem, no qual o aluno exercita o “.pensar fazendo” enquanto consolida a construção do conhecimento.

Já para Menezes e Bortoli (2018) os conceitos sobre gamificação podem aparecer de forma distinta que variam de acordo com os interesses, onde são adotadas técnicas de gamificação para apoiar a aprendizagem em diferentes contextos, em especial os educativos, mas também sendo utilizados nas áreas da psicologia, saúde, servindo para aprimorar atitudes e comportamentos transversais, como a colaboração e a criatividade.

Para Silva e Dubiela (2014) a gamificação prevê o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizado com a utilização de um jogo digital, e que estes possuem características educacionais, ou seja, possuem como objetivo através da estratégia pedagógica a construção do conhecimento. Podendo ser nesse quesito utilizado como uma ferramenta de aplicação de conteúdo, reforço, e até mesmo de avaliação, uma vez que contribuem para a motivação do aprendizado.

Por se tratar de um jogo, os elementos que pertencem a gamificação precisam ser visualmente atrativos, motivadores e significativos. Busarello *et al.* (2014) colocam que os jogos devem incluir: a diversão em competir, a sensação de desafios e superação, a imersão ao se concentrar e entrar em outro contexto, a emoção em sentir-se realizado e desafiado na resolução e avanço para a nova etapa, além da socialização em jogos coletivos devido a interação.

Dessa forma, antes de adotar uma metodologia gamificada, o professor precisa conhecer o jogo e o perfil de seus alunos. Moraes *et al.* (2019) sugerem a classificação taxonômica de Bartel para caracterizar o perfil dos jogadores antes de que um jogo seja idealizado, em especial se ele for desenvolvido como recurso metodológico de ensino/aprendizagem.

Seguindo essa classificação, os jogadores de ambientes virtuais são agrupados de acordo com seus interesses e motivações, além da forma como se relacionam com o mundo dos jogos e com os demais jogadores. Dessa forma, tem-se quatro perfis de jogadores, sendo eles: realizador; explorador; socializador e o predador.

O perfil realizador gosta dos desafios propostos pelo jogo, o explorador quer conhecer o jogo na sua totalidade (dinâmica e objetivos), o socializador está no jogo com o único intuito de socializar com os demais jogadores, enquanto o jogador de perfil predador gosta de agir e está sempre buscando cumprir as tarefas e missões em suas totalidades, se mostrando altamente competitivo e tendencioso a vitória.

Diante do exposto, ao se propor uma atividade gamificada, deve-se considerar não apenas as habilidades a serem desenvolvidas, os objetivos finais e o conteúdo, mas também o público de alunos a quem está se destina. Se em determinado grupo de alunos predomina o perfil socializador, a gamificação pode ser uma atividade que venha a frustrar os planos do professor regente. Por outro lado, se a maioria dos alunos se encaixarem no quesito predador, pode surgir a competição excessiva, em que a absorção dos conhecimentos não seja construída pelos ânimos aflorados. Se esses dois perfis estiverem em sua maioria, durante uma aula gamificada, o professor deverá estar atento para que alunos com perfis realizador e explorador consigam se concentrar e abstrair o máximo de aprendizagem da atividade sugerida. Dessa forma, o jogo educativo gamificado deve despertar no jogador o prazer e a felicidade, e não a frustração por não estar conseguindo seguir o jogo devido situações desencadeadas por personalidades dos perfis socializador e predador.

Esses sentimentos são colocados como presentes durante os jogos digitais e correspondem à Teoria de *Flow*. Relatada por Diana *et al.* (2014), a Teoria do *Flow* (estado de fluxo) foi desenvolvida pelo psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi na década de 1970, sendo utilizada para descrever um estado mental de imersão em uma atividade. Dentro desse estado mental encontram-se características como: atenção total na atividade, percepção alterada do tempo, perda da autoconsciência, equilíbrio entre desafios e habilidades, percepção de controle, prazer; satisfação e bem-estar.

Para Diana *et al.* (2014) é notável que quando uma pessoa está envolvida com um jogo a ponto de chegar no estado de *Flow*, percebermos o envolvimento total dela na atividade, não ocorrendo distrações fáceis. Sem as distrações fáceis, a percepção do passar do tempo pode não ser nítida, sendo mais lento, ou até muito mais rápido que o real. Dessa forma, pode um jogador deixar de se alimentar, ingerir líquidos e diminuir a frequência

de idas ao banheiro, hábitos de higienização, assim como grandes períodos de vigílias que também são notórios. Essa falta da percepção da passagem do tempo pode ser explicada pelos desafios envolventes (mas que sempre podem resultar em uma solução ou vitória) a ponto de o jogador não sentir a frustração e abandonar o jogo. Logo, a sensação de estar no controle sobre a atividade resulta em efeitos positivos de recompensa como o prazer, satisfação e bem-estar.

Embora o estado de *Flow* possa explicar alguns comportamentos viciosos em jogos, não iremos abordar isso neste trabalho, uma vez que a gamificação abordada aqui, como já explicada anteriormente, tem finalidade didática metodológica no contexto educacional, e possíveis efeitos adversos do estado *Flow* se aplicam mais à definição do ato de jogar, como explicitada anteriormente por Diana *et al.* (2014).

Assim como já decorrido sobre os perfis dos jogadores e os cuidados que o professor deve ter ao elaborar ou utilizar uma atividade gamificada, pode acontecer de que nem todos os alunos consigam atingir o estado de *Flow*. Dessa forma, é interessante que o professor saiba de antemão quais os desafios e habilidades que devem e podem estar envolvidos na atividade proposta.

Por vezes, é possível que em um primeiro momento o *game* proposto possa desenvolver ou deixar vir à tona sentimentos como apatia, preocupação, ansiedade, excitação, fluxo (sobre a mudança de nível), controle, tédio e relaxamento (Diana *et al.*, 2014, p. 53-54). Para tais sentimentos, ao se propor uma atividade gamificada, deve-se considerar desafios apropriados ao nível de conhecimento dos alunos e as possibilidades para a apropriação de novos saberes, bem como os recursos para o seu desenvolvimento e seus objetivos devem ser apresentados. O jogo deve ser elaborado para os jogadores, haja vista que eles precisam ter a oportunidade de tomar as decisões. Além disso, o controle do desenvolvimento deve ser totalmente deles, a fim de se eliminar a situação de stress e ansiedade, o que pode culminar em desinteresse. Igualmente, o jogo deve ser visualmente atrativo e se necessário oferecer uma acústica favorável. Durante o *game* é essencial a percepção da aquisição de novas aprendizagens, a premiação, a elevação de níveis e recompensas ao término de determinada fase.

Para Alves, Minho e Diniz (2014), a gamificação, por ter uma proposta pedagógica, não traz a recompensa financeira. No entanto, apresentam desafios, metas, feedback, premiações e, na maioria das vezes, práticas colaborativas e cooperativas. Cada uma dessas características tem um papel importante para o engajamento do aluno.

O desafio é o elemento propulsor para motivar e engajar os jogadores, estabelecendo objetivos que devem ser alcançados a curto, médio e longo prazo, mediante as estratégias que mobilizam funções cognitivas e subjetivas. O sistema de feedback é fundamental para subsidiar e retroalimentar o processo de engajamento dos jogadores, informando seu percurso para alcançar os objetivos propostos. As mensagens enviadas ao jogador têm o objetivo de redirecioná-lo no alcance dos objetivos ou motivá-lo; as pontuações e scores comparativos são exemplos de feedback. A premiação é a recompensa pela tarefa ou subtarefa realizada. Normalmente, elas são ilustradas com medalhas, ‘novas vidas’ ganhas, entre outras possibilidades. As práticas colaborativas e cooperativas compõem a mecânica que norteia os jogos e as ações gamificadas (Alves, Minho; Diniz, 2014, p.80).

Segundo Fardo (2013) os elementos dos *games* de certa forma têm sido utilizados pelos professores há muito tempo, seja quando solicitam que realizam uma atividade, quando após a correção apontam aos alunos, seus acertos, erros e caminhos que poderiam trilhar para obter melhor resultados e, por fim, a nota. Contudo, esse percurso é lento, cansativo e trabalhoso tanto para o aluno quanto para o professor. Ao passo que a atividade gamificada traz esses elementos de forma instantâneas, com a linguagem e o estilo de atividades com as quais os alunos na atualidade estão habituados devido ao contexto digital no qual estão inseridos, o que colabora para os resultados esperados na aprendizagem.

Ao se pensar em uma atividade escolar com características gamificadas, é importante que algumas estratégias estejam presentes, entre elas:

Missão bem definida: definição da tarefa que deve ser realizada para alcançar a vitória; Sistema de Pontuação Eficiente (recompensa/feedback): sistema diversificado, justo, crescente possibilitando a recuperação/superação de equipes;
Narrativa e Estratégia bem definidas (Níveis/Fases): capacidade de envolvimento da história, aderência com as tarefas realizadas;
Tarefas Claras/Evidentes/Organizadas: objetividade da tarefa, nível de dificuldade adequado e aderência ao público-alvo;
Criatividade: capacidade de unir elementos conhecidos de forma diferente (Alves e Teixeira, 2014, p. 89).

Ademais, esses autores criaram uma lista de tarefas sobre a ação e a orientação metodológica, que pode ser utilizada na elaboração de uma atividade gamificada. A relevância dessa listagem permite ao professor não se perder durante o percurso da elaboração da atividade, garantindo que as estratégias citadas anteriormente sejam garantidas.

A listagem citada pelos autores, deu origem à figura abaixo.

Figura 01: Dicas para o Desenvolvimento de Estratégia Educacional Gamificada.



Fonte: Autoral, adaptado de Alves e Teixeira (2014).

1.4 A gamificação de palavras cruzadas: uma possibilidade para o ensino contextualizado de biologia

De acordo com Alves e Alves (2014) as palavras cruzadas abrangem informações de todos os campos do conhecimento humano. Além de serem desafiadoras, elas proporcionam uma combinação de diversão, exercício de lógica, memória e busca pelo saber. A disposição visual dos esquemas cruzados também é importante para a memória.

Segundo Melo (2018), as palavras cruzadas possuem uma característica desafiadoramente prazerosa, uma vez que a pista fornecida faz com que o jogador busque encontrar a resposta, sendo essa apenas uma única palavra e com um quantitativo x de letras. Ao encontrá-la, o jogador sente a satisfação por ter cumprido a tarefa, o que o estimula para seguir as demais pistas e concluir o restante do jogo. Além disso, se o discente não encontra uma palavra, ele pode seguir para a pista seguinte. A palavra ou palavras de pistas seguintes, podem conter letras que facilitem o encontro da palavra inicialmente não encontrada. Logo, entre pistas e palavras-chaves encontradas, os jogadores podem enriquecer o vocabulário, aumentar a cultura geral, melhorar a ortografia e estimular a participação colaborativa quando jogado em grupo.

Para o autor citado, as palavras cruzadas também são utilizadas na educação, mais precisamente durante à alfabetização, onde colaborarão para o desenvolvimento do vocabulário e contribuirão muito para o domínio das terminologias necessárias e exigidas em outras disciplinas escolares, dentre as quais cito: história, geografia e principalmente ciências, a fim de que as palavras aliadas as pistas fornecidas pelo jogo se conversem entre si, construindo um significado contextualizado sobre o que o aluno está aprendendo dentro do conteúdo da referida disciplina.

Benedetti Filho *et al.* (2009) colocam que esses jogos psíquicos se utilizam do cognitivismo, incentivando a descoberta, a busca e o raciocínio. Diante dessa colocação, o que chama a atenção é que, em seu aspecto didático, o jogo de palavras cruzadas comumente é utilizado na alfabetização, se estendendo aos primeiros anos do Ensino Fundamental, quando esse método é deixado de lado. Por outro lado, com algumas evidências e estudos na área das neurociências, ele volta a ser estimulado como exercício para ativação da memória e prevenção de doenças neurodegenerativas em pessoas que estão na terceira idade.

Sendo assim, cabe o questionamento: se as habilidades já citadas que o jogo de palavras cruzadas nos oferece, podemos deixar essa lacuna entre o final da infância e início da adolescência até a velhice como algo que não venha a contribuir com aspectos positivos para a aprendizagem e inclusive neurológicos?

Sobre a questão neurológica e prevenção de demências, não cabe aqui afirmar que sim ou não, até porque esse não é o objetivo central dessa discussão e muito menos o objeto de estudo em questão. Contudo, no quesito de aprendizagem como um método didático e efetivo no desenvolvimento de diferentes habilidades, o jogo de palavras cruzadas pode ser uma ótima ferramenta para a aquisição de novos conhecimentos em diferentes idades e nas mais diversas áreas, como já colocado anteriormente.

Ao preencher os quadrinhos com as palavras, os alunos aprendem e aperfeiçoam a ortografia, em paralelo ao aprendizado de conteúdo das mais diferentes disciplinas. Além disso, eles desenvolvem habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, memória e concentração.

Benedetti Filho *et al* (2009) corroboram ao afirmar que o jogo das palavras cruzadas é uma atividade que exige do jogador diversas habilidades cognitivas, como: a busca de informação interpretação e relacionamento.

Para os autores citados, ao jogar palavras cruzadas, o jogador busca informações através de pesquisas na memória ou em outros recursos a resposta chave da pista dada. Essa habilidade, segundo eles, é essencial para o aprendizado, pois estimula o raciocínio e a capacidade de buscar informações relevantes. No quesito interpretação, as pistas fornecidas devem ser interpretadas pelo jogador a fim de encontrar as respostas corretas. Essa habilidade é importante para o desenvolvimento da leitura e compreensão de textos e conceitos. Por fim, o jogador precisa relacionar as palavras e letras que já conhecem (ou já estão disponíveis nas lacunas do esquema) no jogo. Assim, ele desenvolve o vocabulário e a capacidade de pensar em novas possibilidades para completar as lacunas das colunas ou linhas do jogo que ainda faltam.

Pela sua versatilidade, as palavras cruzadas possuem características que aliadas às metodologias ativas, podem ser utilizadas para a aquisição de aprendizagem, atividades extraclasse, revisão de conteúdo anterior a uma prova e até mesmo como uma ferramenta de avaliação diagnóstica sobre conhecimentos prévios ou adquiridos durante determinado período.

Benedetti Filho *et al*. (2013) colocam que o “emprego de palavras cruzadas no processo avaliativo mostrou-se mais eficaz que a avaliação tradicional”. Sobre essa

citação, fica claro que a ludicidade e os desafios que o jogo propõe quebram a tensão avaliativa que atormenta os alunos durante a prova.

Bondioli, Viana e Salgado (2019) colocam que a grande diversidade de nomenclaturas complexas na disciplina de biologia por vezes assusta os alunos, sendo necessário uma gama de recursos metodológicos para que o aluno se sinta interessado a aprendê-las de forma contextualizada.

Sobre a vastidão de terminologias na disciplina de biologia e a complexidade que as envolvem, temos:

Ensinar Biologia é uma tarefa complexa, exige que professor e aluno lidem com uma série de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escritas que divergem da linguagem comumente usada pela população. Além disso, o currículo da Biologia para o Ensino Médio coloca ao professor o desafio de trabalhar com uma enorme variedade de conceitos, com conhecimentos sobre toda uma diversidade de seres vivos, processos e mecanismos que, a princípio, se apresentam distantes do que a observação cotidiana consegue captar (Duré; Andrade; Abilio, 2018, p. 260).

Nesse formato, encontra-se na sala de aula a necessidade do fazer docente e a resistência do aprender o novo por parte do aluno. Para os alunos, muitas vezes, conteúdos apresentados nas aulas de biologia, não passam de vocábulos técnicos e sem sentido, que já começam com sua complexidade pela própria ortografia. Um exemplo disso, pode ser dado pelo termo “ácido desoxirribonucleico”, no qual o aluno muitas vezes conclui o Ensino Médio, associando material genético a sigla DNA, mas não relacionando a complexidade do que envolve esse termo e sua escrita correta.

Para Krasilchik (2004) o aluno apenas consegue aplicar um significado a uma palavra ao utilizá-la em diferentes contextos. Determinadas temáticas em biologia até chamam atenção do aluno, mas não ampliam o vocabulário e não se interligam com outras informações pré-existentes. Moreira (2006) defende que, na aprendizagem significativa, o aluno, ao adquirir informações, atribui a elas significado por interação com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva.

Logo, quanto mais o professor trabalhar em prol de conhecimentos prévios e na perspectiva de novos avanços de aprendizagem, realizando ligações conceituais para a formação de conhecimento, melhor será o desempenho do aluno, o que entra em concordância com a colocação de Ausubel (2000), no qual afirma que a aprendizagem é influenciada pela forma como as informações são associadas. A mente humana armazena informações de forma hierárquica, com proposições e ideias mais abrangentes, recebendo

elementos mais específicos. Essas informações são agrupadas das mais simples às mais amplas e genéricas, ganhando um significado inclusivo a partir da referencialidade entre elas.

Sobre o jogo das palavras cruzadas, Giacobbo e Souza (2020) salientam que é uma atividade que permite ao aluno compreender os termos estudados em sala de aula, sua definição e a forma correta de escrever as palavras, além de auxiliar a ligação de palavras chaves a determinados contextos do conteúdo, estimulando o raciocínio e não apenas a memorização de simples palavras. Esses autores enfatizam que as aulas podem se tornar mais dinâmicas com a utilização desse jogo, principalmente quando se diz respeito a uma disciplina ou conteúdo com exorbitantes termos técnicos e científicos, além de considerar significativamente o desempenho da aprendizagem dos alunos, o que é visto através das avaliações nas disciplinas.

Nesse cenário, as palavras cruzadas e a gamificação são dois objetos metodológicos atrativos e que apresentam resultados significativos entre as metodologias de aprendizagens significativas. Enquanto as palavras cruzadas colaboram com as informações associadas através das pistas que direcionam a uma palavra um “conceito chave”, a gamificação apresenta o aspecto lúdico onde o aluno exercita o “pensar fazendo”, ao passo que consolida a construção do conhecimento.

O jogo palavras cruzadas gamificado traz um conjunto de interação significativa para a aprendizagem. Alves e Teixeira (2014, p. 136), citam algumas dessas interações, entre as quais: a investigação, uma vez que as pista fornecidas necessitam dessa atividade ou no mínimo despertar cognitivo para associar a pista a palavra-chave; trabalho em equipe, visto que é comum a socialização entre jogadores para desvendar a palavra-chave; automotivação, que surge ao conseguir enquadrar corretamente as palavras nas colunas e linhas, tal como o cruzamento corretos das letras, motiva o aluno a seguir adiante. Dentro da proposta gamificada, a resposta correta/incorreta pode variar de cores, o que é um feedback rápido e pode favorecer a busca da resposta correta; construção de vínculos, pois são atividades que podem socializadas e realizadas em grupos; prazer da atividade, no qual os alunos colocam seus esforços, sem sentir cansaço excessivo e conseguem alcançar resultados no quesito aprendizagem.

Na gamificação de palavras cruzadas o aluno, ao ler a pista e inserir sua resposta no jogo, recebe de imediato um feedback sobre sua resposta. Por se tratar de um jogo ele pode decidir se continua nessa pista ou segue para uma seguinte, uma vez que as palavras respostas se cruzam entre si, nas linhas e colunas, sendo inseridas determinadas letras na

palavra procurada, o que poderá auxiliá-lo no quesito tempo se ele deixar a tentativa da qual não obteve sucesso para mais tarde.

As pistas, o cronômetro, as cores, os *feedbacks* das respostas e a mensagem de conclusão, são componentes gamificados que podem ser utilizados para a elaboração de um jogo virtual do ensino das mais diferentes disciplinas.

Aqui e especificamente, foram utilizados os termos que devem ser aprendidos pelos alunos do 1º Série do Ensino Médio na disciplina de Biologia, referente ao conteúdo de Embriologia.

O referido conteúdo foi escolhido pois concedeu com o trabalho em sala durante a data do desenvolvimento do projeto, além de estar classificado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs - (BRASIL, 1997) como de difícil compreensão devido vasto termos técnicos e eventos que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário.

Além disso, a maioria dos termos do conteúdo de embriologia não são usuais no cotidiano dos alunos, além de as estruturas as quais denominam serem microscópicas. Por mais que o professor busque trabalhar com imagens ou outros recursos, a nomenclatura pode ficar dissociada do conceito, não efetivando a assimilação.

Dessa forma, buscou-se, através da gamificação das palavras cruzadas, desenvolver o letramento científico, a compreensão e conexão entre termos e conceitos, de modo a favorecer a aprendizagem.

1.5 A aprendizagem Significativa – (TAS) e a avaliação através de mapas mentais.

Souza e Boruchovitch (2010) colocam que a avaliação é um processo tão ou mais importante do que o produto, uma vez que, para além do resultado, ela nos permite a tomada de consciência das formas e dos percursos da aprendizagem através das metodologias utilizadas. Isso possibilita um delinear de alternativas metodológicas mais adequadas para o desenvolvimento do seu trabalho.

Logo, as práticas avaliativas precisam ser diversas para que a verificação sobre a apropriação e a retenção de saberes realmente aconteça.

Ao que se refere às TAS, a avaliação segundo Ausubel (2003) precisa ser processual e os professores precisam buscar evidências de aprendizagem significativa. Para ele, essas evidências são: a capacidade desenvolvida pelos alunos para a resolução de diferentes problemas que envolvam os mesmos conceitos em diferentes níveis de dificuldade e, quando estes explicam o fenômeno estudado com as próprias palavras, apresentando significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis.

Diante disso, a elaboração de mapas conceituais pelos alunos atende essas duas características colocadas por Ausubel (2023). Para Levy (2000), através da construção de mapas mentais, os alunos estão compartilhando de forma reflexiva o conhecimento produzido, ligando conceitos importantes entre si.

Os mapas mentais/conceituais quando construídos pelo aluno, dão a ele a possibilidade de analisar seu conhecimento anterior, seu progresso e seu resultado. Para Darsie (1996), esse processo permite a reconstrução do conhecimento, no qual o aluno pode se beneficiar com a análise daquilo que está ou não coerente na distribuição sequencial do mapa mental. Dessa forma, a autora coloca que esse é um exemplo de avaliação para ser utilizado na verificação de aprendizagem significativa.

Vale considerar que na produção de mapas conceituais o aluno não pode apenas se utilizar de fatos memorizados que se interligam entre si, como se esses favorecessem a construção e a consolidação de conhecimento. Ausubel (2002), coloca que não é a interligação dos conceitos que vai dar o resultado real da avaliação, mas sim a capacidade de aplicar tais conceitos.

Considerando que mapas conceituais precisam de raciocínio, flexibilidade, perseverança, improviso, ousadia, sensibilidade aos problemas e astúcia tática para serem elaborados. Pode-se considerar como os alunos interagem com o conhecimento para a confecção de um mapa conceitual.

Desse modo, a avaliação através de mapas conceituais deve ser permeada pelo processo como um todo, analisando, diagnosticando e intervindo quando necessário, sendo esse processo, na medida do possível, protagonizado pelo próprio aluno, porém mediado pelo professor, uma vez que a avaliação durante a construção de um mapa conceitual também serve de momento para aprendizagem.

1.6 Embriologia básica no Ensino Médio, desafios didáticos encontrados

A Embriologia é um tema essencial no currículo de Biologia do Ensino Médio. Ela fornece uma compreensão fundamental sobre processos biológicos complexos e promove o entendimento sobre o desenvolvimento humano e animal.

No entanto, o ensino desse conteúdo enfrenta vários desafios didáticos, em especial devido à sua complexidade conceitual e à dificuldade de visualização dos processos embrionários. Dentre os principais desafios encontrados pelo professor, ao ensinar embriologia, estão as questões metodológicas, tendo em vista que o conteúdo é

abstrato na visão dos alunos, e as escolas nem sempre contam com suprimento didático para auxiliar na compreensão dos termos aliados ao conteúdo ministrado.

A complexidade conceitual no ensino de embriologia requer que os alunos compreendam conceitos e processos que, em sua maioria, são abstratos e invisíveis ao olho nu, como a diferenciação celular e a organogênese.

O ensino de embriologia em escolas públicas se depara com vários obstáculos que restringem o desenvolvimento integral deste tema no nível médio. Um dos principais obstáculos reside na ausência de materiais didáticos e infraestrutura apropriada. Conforme Nascimento e Oliveira (2018), diversas escolas públicas carecem de laboratórios ou recursos pedagógicos atualizados, o que complica o acesso dos estudantes a práticas cruciais para compreender os processos de desenvolvimento embrionário. A falta de atividades práticas diminui a chance de um entendimento mais profundo, tornando o ensino teórico menos envolvente e desvinculado da realidade dos alunos.

Nas escolas, em especial as públicas, nem sempre há materiais didáticos de qualidade, como animações 3D, simulações digitais e modelos anatômicos. A ausência desses recursos compromete a aprendizagem dos alunos e dificulta o trabalho do professor (Corrêa e Curi, 2021).

Além do mais, há uma falta de conexão com a realidade e contexto social. Para muitos alunos, a embriologia não possui uma relevância clara em seu cotidiano, o que desmotiva o aluno em relação a esse conteúdo.

Consequentemente a falta de contextualização dos conteúdos impede que os estudantes percebam a relação entre embriologia e temas contemporâneos, como as técnicas de reprodução assistida, genética e desenvolvimento de vacinas (Morais; Silva e Carvalho, 2023).

Um desafio adicional diz respeito à capacitação contínua dos docentes e à atualização dos materiais didáticos. Segundo Santos e Lima (2021), muitos docentes encontram obstáculos para ensinar embriologia de forma eficiente, pois, além da escassez de materiais, nem sempre conseguem acesso a treinamentos e atualizações sobre os progressos neste campo da biologia. Este contexto restringe a instrução do conteúdo de maneira contextualizada e contemporânea, crucial para envolver os estudantes e integrá-los às ciências biológicas. Estratégias como a aplicação de recursos tecnológicos e metodologias ativas, embora sejam promissoras, ainda enfrentam obstáculos para serem implementadas em escolas públicas.

Uma abordagem didática que explore esses contextos pode auxiliar na motivação dos alunos e facilitar a aprendizagem, dentre elas a formação e atualização de professores e a didática que agrade aos alunos. Oliveira; Martins e Almeida (2022) colocam que professores bem formados e atualizados em metodologias ativas conseguem facilitar o processo para a compreensão do aluno, principalmente em temas complexos como o de embriologia. Além do mais, a rápida evolução da área, com descobertas e abordagens científicas em constante atualização, exige que os professores busquem formação continuada, com capacitação em metodologias ativas e recursos tecnológicos.

Somado a isso, temos a desatualização dos livros didáticos de biologia no Ensino Médio, o que representa um desafio para o ensino de embriologia básica, uma área que passa por constantes avanços científicos. A carência de conteúdo atualizado afeta a relevância e a contextualização científica do tema, afastando o ensino de embriologia de questões contemporâneas importantes (Ver Apêndice A). Essa limitação afeta a contextualização científica do conteúdo, impedindo que os alunos compreendam a relevância contemporânea do estudo do desenvolvimento embrionário para a biotecnologia e a medicina (Bene, Ribeiro e Oliveira, 2022). Além disso, sugerem que o uso de metodologias mais dinâmicas, associadas a conteúdos atualizados, poderia promover maior engajamento e compreensão entre os alunos.

Se não for possível um aprofundamento do conteúdo, é imprescindível que pelo menos os termos e contextualizações sejam adquiridas pelo aluno no Ensino Médio, de forma que se esse adentrar em um curso superior na área da Biologia, Ciências Naturais ou Saúde, este esteja familiarizado com os vocabulários e seus significados. Para tanto, cabe ao professor buscar estratégias que empolguem e motivem os alunos a despertarem o interesse para esse conteúdo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar o uso da gamificação de palavras cruzadas na aprendizagem significativa no ensino de biologia.

2.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar e organizar conceitos biológicos a partir de palavras-chaves, em etapas que envolvem a pesquisa, discussões e reflexões;
- Aplicar em sala de aula o efeito da gamificação, a partir das palavras cruzadas, como opção metodológica que permite a aprendizagem de conceitos;
- Possibilitar a apreensão do conhecimento biológico/embriológico, a partir da organização das palavras-chaves e da elaboração do mapa conceitual;
- Desenvolver um material gamificado em forma de palavras cruzadas, com publicação de um *e-book* contendo os jogos e código *QR code*, para acessar o jogo no formato virtual, como ferramenta metodológica para o ensino de embriologia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

“A gamificação de palavras cruzadas como recurso didático no ensino de biologia”, enquanto projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT (Número do Parecer: 5.928.209).

3.1 O universo e o público-alvo no qual a atividade foi desenvolvida.

A atividade foi desenvolvida na Escola Estadual Onze de Março, no município de Cáceres - MT, entre os dias 06 de setembro e 25 de outubro do ano letivo de 2023. De acordo com o portal da transparencia.cc ([Escola Ee Onze de Marco » Cáceres / MT » 2024 \(transparencia.cc\)](#)), a Escola Estadual Onze de Março, atualmente possui cerca de 890 alunos matriculados, distribuídos em 32 turmas, nos três períodos. A escola atende exclusivamente o Ensino Médio Regular. Ao que se refere a estrutura para o desenvolvimento desse projeto, a referida escola possui Laboratório de informática, acesso à internet, banda larga e *chromebooks* para o uso dos alunos.

Participaram das atividades os alunos matriculados na 1ª série do Ensino Médio, do período noturno. Havia 22 alunos matriculados na turma, nos quais 15 aceitaram desenvolver a atividade, sendo que os alunos que optaram por não a realizar deram sequência às atividades do conteúdo presente no material estruturado, o qual é ofertado pela SEDUC. Optou-se pelo período noturno por se tratar de alunos trabalhadores e que precisam de didáticas diferenciadas, sobretudo quanto ao conteúdo abordado. Vale ressaltar que a disciplina de biologia tem como carga horária 02 horas semanais. A primeira atividade foi presencial e as demais remotas, tendo encontros breves para tirar dúvidas referentes à segunda e terceira missão.

3.2 Dos recursos utilizados para o desenvolvimento da proposta gamificadas das palavras cruzadas

Para o desenvolvimento da atividade proposta, foi utilizado o Material Estruturado do 3º bimestre da disciplina de biologia, que foi destinado para os alunos pela Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso - SEDUC. O tema abordado dentro do referido material foi o de embriologia, (Ver Apêndice A), pois esse coincidiu com o trabalho que precisava ser desenvolvido na sala de aula quando o projeto foi

desenvolvido. Por outro lado, devido as questões abstratas do conteúdo, e ao fato de que o material apresenta certa defasagem, assim como é comum nos materiais didáticos das escolas públicas, a metodologia proposta veio somar a abstração do conteúdo biológico.

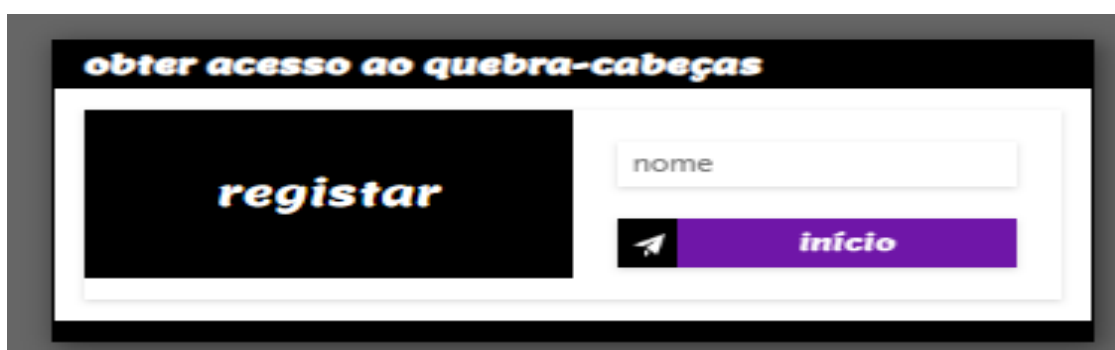
Dentre os recursos utilizados, além dos *Chromebooks* que estavam à disposição dos alunos na unidade escolar e da internet, os alunos também fizeram uso de celulares particulares.

Os recursos interativos utilizados entre eles foram as páginas virtuais: *puzzle.org*, *Cmaptools*, *padlet*, e *Microsoft Word*.

A página virtual interativa *puzzel.org*, é uma ferramenta gratuita para a criação de diferentes tipos de jogos educativos. Além da versão gratuita, a página oferece para quem pagar por sua assinatura a possibilidade de ter controle dos jogos (tempo que um jogo fica disponível), o registro das atividades desenvolvidas pelos jogadores (tempo cronometrado, estatística por acerto e ranking final), dentre outros benefícios. A versão paga foi utilizada para o desenvolvimento da proposta gamificada das palavras cruzadas.

Puzzel.org possui uma interface que caracteriza a gamificação, dando respaldo de acerto e erros durante o jogo. A plataforma apresenta solicitação de identificação na entrada (figura 02) e ao término do jogo. Essa identificação é primordial para o registro das estáticas e acompanhamento da pessoa que desenvolveu *game*.

Figura 02: Solicitação de entrada no jogo da plataforma *puzzle.org*.

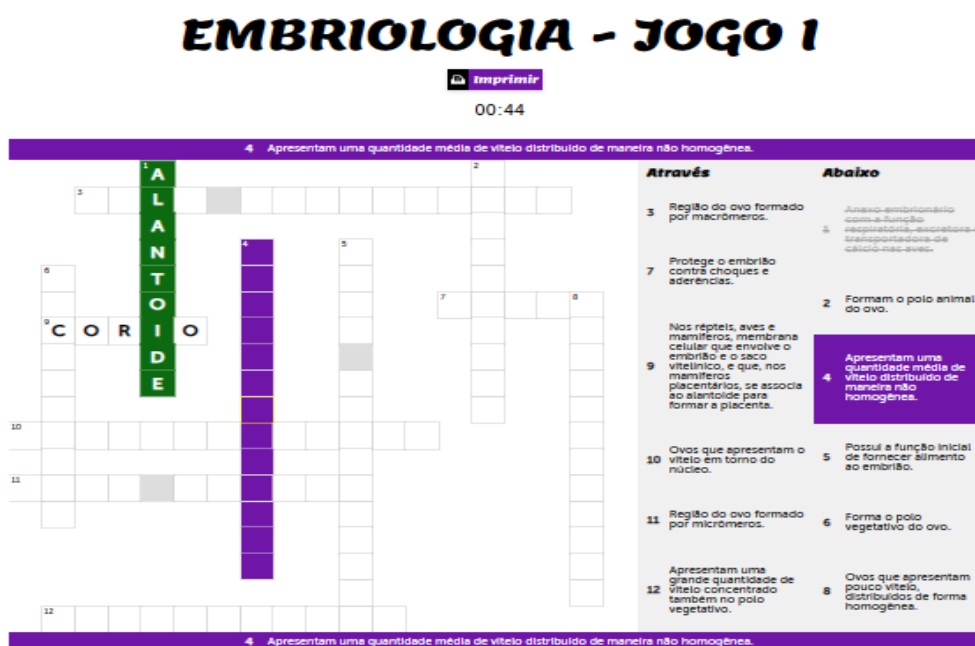


Fonte: Jogar palavras cruzadas - Puzzel.org

Com o jogo aberto, quando o participante o inicia (figura 03) ele seleciona uma pista e esta aparece em cor destacada, assim como os quadros para inserir a palavra nas colunas e linhas. Após digitar a palavra correta, essa muda para a cor programada e a pista fica traçada, como sinal de concluída. Se a palavra ficar em vermelho após a seleção de uma nova pista, tem-se o indicativo que ela está incorreta, seja por não ser a resposta, seja por estar ortograficamente errada, incluindo a ausência de acentuação. Esse indicativo

permite ao jogador a oportunidade de tentar responder novamente antes de concluir o jogo. O cronômetro é uma possibilidade que o criador do jogo pode disponibilizar de forma visível ou não para os jogadores. Para garantir o aspecto gamificado do recurso, optamos por deixá-lo visível. A página também oferece a possibilidade dos jogadores se desafiarem entre si, mas como o objetivo dessa atividade não era a competição e sim analisar a aprendizagem, essa opção ficou desativada.

Figura 03: Completando o jogo de palavras-cruzadas na página puzzel.org.



Fonte: Jogar palavras cruzadas - Puzzel.org

Outras possibilidades que a página oferece são a cópia do link do jogo, seu compartilhamento direto com redes sociais, como *facebook*, *instagram* e *twitter*, além de também fornecer o código *QR code*, tornando possível seu escaneamento.

O jogo de palavras cruzadas pode ser impresso diretamente pela página, em arquivo de *pdf*, sem propaganda ou *slogan* da plataforma.

O *Cmaptools* é uma ferramenta gratuita, para a elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente. Através dos mapas conceituais, palavras chaves (conceitos) podem ser interligadas por meios de frases de ligação e setas, favorecendo uma sequência lógica. Esse recurso foi utilizado para verificar se houve aprendizagem através da gamificação do jogo das palavras cruzadas.

O *padlet* oferece tanto uma interface expositiva, como por exemplo, mural de recados e avisos, quanto uma dinâmica interativa colaborativa, desde que seu criador

autorize a edição quando compartilhar o *link*. Para essa atividade específica, ele foi utilizado como um mural virtual, pelo qual os alunos puderam visualizar o placar referente a cada atividade desenvolvida. Os alunos receberam uma imagem do código *QR code* para ter acesso ao *ranking* sempre que quisessem.

A tabela com os *rankings* foi feita no processador de texto *word*, e salvo em formato de pdf para sua inserção no *padlet*.

3.3. Apresentação da proposta

O projeto foi apresentado à coordenação da escola e, após a sua aprovação, foi exposta aos alunos junto a um vídeo, para que eles recebessem a atividade de maneira mais afetuosa. O vídeo, com duração de 1m17s, está disponível no *link*: <https://youtu.be/bI5cZE6Z-ns>.

Em seguida conversamos sobre o projeto, esclarecendo que era uma proposta gamificada, na qual através das atividades realizadas eles receberiam pontos e bônus, e que o placar seria disponibilizado na página virtual do *padlet*, onde poderia se acompanhar o *ranking* da pontuação sempre após as atividades desenvolvidas. Para isso foi utilizado o *link* de acesso: <https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj>. Vale salientar que nesse *link* já consta o resultado de todas as missões.

Também foi esclarecido que não haveria recompensas materiais para os participantes, mas parte da nota bimestral seria aplicada sobre a realização e participação das atividades do projeto. Foram esclarecidas outras dúvidas mais simples e os alunos foram orientados sobre a assinatura dos termos de assentimento e consentimento para a participação. O quesito obrigatoriedade também foi deixado claro, sendo que o aluno que não quisesse participar seguiria as aulas de forma convencional, da mesma forma que a desistência durante o projeto era arbitrária.

Outro ponto que cabe aqui salientar é que os alunos foram informados que o projeto desenvolvido estava organizado em 03 (três) Missões, sendo:

- Missão 01: constituía a formação de pistas para palavras chaves entregues. Para cada pista construída o participante recebeu um distintivo valendo 10 pontos.
- Missão 02: a proposta aqui era jogar os jogos na página *online*. Essa missão estava constituída por três jogos, cada jogo concluído equivale a pontuação de 50 pontos, e os três mais bem colocados no quesito tempo levariam um distintivo bônus, com 20 pontos.

-Missão 03: se tratava de verificação da aprendizagem, onde os alunos precisavam construir mapas conceituais, encaixando as palavras-chaves com as pistas e interligando conceitos entre si. Essa atividade foi feita através da página *Cmaptools*, por um link compartilhado por eles. O compartilhamento do *link*, permitiu o acompanhamento do desenvolvimento da atividade proposta. Essa atividade foi feita em grupo, sendo que cada grupo ficou responsável por criar um mapa conceitual referente a um dos jogos. Para a missão realizada, cada integrante do grupo receberia 100 pontos, além de um distintivo no valor de 30 pontos para os integrantes do melhor mapa construído.

O melhor mapa seria escolhido pela socialização do conteúdo após o término da atividade. A pontuação final foi disponibilizada no *link* do *padlet*.

3.4 A organização das atividades desenvolvidas.

A partir do conteúdo de Embriologia, foram retiradas do material estruturado fornecido pela Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso - SEDUC/MT as palavras-chaves que seriam o instrumento desse trabalho. No total, foram 30 termos (palavras-chave) e eles estão listados na figura 04. Esses termos foram fornecidos aos alunos para a realização da Missão 01.

Figura 04: Relação de palavras fornecidas para que os alunos realizassem a missão 01.

Polo vegetativo, micrômeros, polo animal, macrômeros, oligolécitos, heterolécitos, Megaléticos, centrolécitos, saco vitelínico, cório, âmnio, alantoide, desenvolvimento embrionário, fecundação, mitose, mórula, blastulação, cavitação na mórula, blástula, blastoderme, blastocle, notocorda, tubo nervoso, celoma, arquêntero, Blastóporo, folhetos embrionários, ectoderma, mesoderma, endoderma.

Fonte: autoral.

A fim de desenvolver a primeira missão, foi cedido a cada aluno participante uma palavra-chave impressa em papel adesivo, com a orientação de que não deveria ser repassada para os demais colegas, uma vez que essas palavras seriam as respostas para o jogo. Junto com a palavra-chave, o aluno recebeu uma ficha na qual ele deveria reescrever a pista construída. Para a construção da pista, o aluno precisaria consultar o

material estruturado. As palavras foram distribuídas de forma aleatória e fora da sequência do texto.

Optou-se por palavras-chaves direccionadas, visto que a proposta seria produzir as pistas para o jogo de palavras cruzadas. Se deixássemos os alunos escolherem as palavras de forma aleatória dentro do tema trabalhado, talvez não encontrássemos o êxito na atividade proposta em relação ao conteúdo abordado: a embriologia.

Com as pistas formadas a partir das palavras-chaves, as informações foram inseridas na página virtual *puzzle.org* e três jogos foram formados: Embriologia - jogo I; Embriologia - jogo II e Embriologia - jogo III.

“Embriologia - jogo I” contém 12 pistas para serem desvendadas as palavras chaves, enquanto “Embriologia - jogo II” e “Embriologia - jogo III” possuem 09 respectivamente.

Essa diferença entre os números das pistas se deu por três motivos: Primeiramente, se não houvesse uma divisão na missão ela se tornaria longa e cansativa, o que poderia desestimular a participação e aumentar o índice de desistência durante o jogo. O segundo motivo se explica no processo da impressão do jogo, o excesso de pistas dificulta a impressão em uma única folha (pistas e jogo) em arquivo no formato *pdf*. E, por fim, já se pensava na Missão 03, pois essa seria feita em 03 grupos, com a confecção de mapas conceituais na qual os alunos iriam utilizar as pistas e palavras-chaves de cada jogo. Logo, os jogos não poderiam ser montados com pistas aleatórias e sim com conceitos que se interligam entre si. Esse terceiro motivo foi baseado na característica que um jogo deve ter para atender o quesito ensino/aprendizagem citado por Alves *et al* (2024). Para esses autores, as tarefas precisam ser claras, evidentes e organizadas, onde seu objetivo, nível de dificuldade e público-alvo devem ser considerados.

Figura 05: Painel com os jogos lançados na página interativa *puzzle.org*.

Data	Nome puzzle	Tipo				
11 10 2023 17:16	EMBRIOLOGIA - JOGO III	Palavras cruzadas	 Pastas	 Editar	 Brincar	 Excluir
11 10 2023 12:40	EMBRIOLOGIA - JOGO II	Palavras cruzadas	 Pastas	 Editar	 Brincar	 Excluir
11 10 2023 12:13	EMBRIOLOGIA - JOGO I	Palavras cruzadas	 Pastas	 Editar	 Brincar	 Excluir

Fonte: [Painel - Puzzle.org](https://puzzle.org).

É importante salientar, que o *link* da imagem acima (figura 05) talvez não abra, pois é um recorte da página paga. Porém, cada jogo possui um *link* de acesso (*QR code*) que foi disponibilizado aos jogadores.

A missão 02 foi realizada de forma remota, para isso foi disponibilizado aos alunos o *QR code* das atividades. Sabendo da oscilação da internet, e de questões financeiras, onde muitos alunos ainda utilizam pacotes de dados móveis, optou-se por imprimir o jogo. O aluno poderia optar em fazer de forma escrita e depois virtualmente, ou diretamente na forma remota. Mas foi deixado claro que haveria uma pontuação bônus para quem inserisse a resposta de forma mais rápida no jogo, uma vez que ele é cronometrado. Sugerindo que cada jogo fosse feito primeiro com pesquisa e anotado a lápis ou caneta.

Em cada um dos três jogos impressos constava o código de *QR code* para acesso ao jogo gamificado. Na impressão do jogo “Embriologia - jogo III” também constava o código *QR code* para acesso ao painel de resultados disponível no *padlet*. Os jogos impressos com os códigos de *QR code* estão apresentados na seção de resultados e discussões dos resultados.

A missão 03, constituía na elaboração dos mapas conceituais, relacionando as palavras chaves, pistas e contextos do conteúdo. Nessa atividade, os alunos trabalharam em grupo que foram formados aleatoriamente, conforme afinidade entre os participantes, seguindo os critérios: grupo 01 e 02 com 05 participantes respectivamente, e o grupo 03 com 04 participantes.

A fim de se avaliar essa missão e realizar a distribuição da pontuação de forma justa, foi elaborado uma tabela para identificação dos participantes em relação aos mapas que seriam produzidos, conforme disposto na tabela 01.

Tabela 01: Grupo/jogo e participantes para a realização da Missão 03.

GRUPOS	MAPA/JOGO	PARTICIPANTES
GRUPO 01	“EMBRIOLOGIA – JOGO I”	A, B, C, D, E
GRUPO 02	“EMBRIOLOGIA – JOGO II”	F, G, H, I, J
GRUPO 03	“EMBRIOLOGIA - JOGOII”	K, L, M, N

Fonte: autoral.

Os mapas conceituais foram realizados através da página interativa *Cmaptool*. Como os alunos não estavam familiarizados com esse instrumento de construção de

mapas conceituais, foi disponibilizado a eles o link do youtube [CmapTools - Tutorial Básico - YouTube](#), que se trata de um tutorial básico para a utilização do *cmaptools*.

Vale lembrar que os alunos receberam o acesso compartilhado do *login* e senha, criado para essa atividade. Dessa forma foi possível acompanhar o desenvolvimento da missão dada. A execução da atividade resultou em um distintivo de 100 pontos para cada participante do grupo.

O mapa conceitual que melhor contemplou o conteúdo rendeu a cada integrante do grupo um distintivo bônus valendo 30 pontos. Além da contemplação do conteúdo, a organização e disposição das informações também foram consideradas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir daqui, serão discutidos os resultados das atividades desenvolvidas. Para facilitar a discussão, os tópicos estão organizados de acordo com a realização de cada atividade desenvolvida denominada Missão.

4.1 Missão 01

Ao entregar as palavras-chaves, adotou-se a técnica de Brainstorming, que na definição de Inocêncio e Cavalcanti (2007) é a “ apresentação de uma palavra ou ideia pelo professor orientador para que os alunos possam exprimir seus conceitos e concepções sobre a mesma”

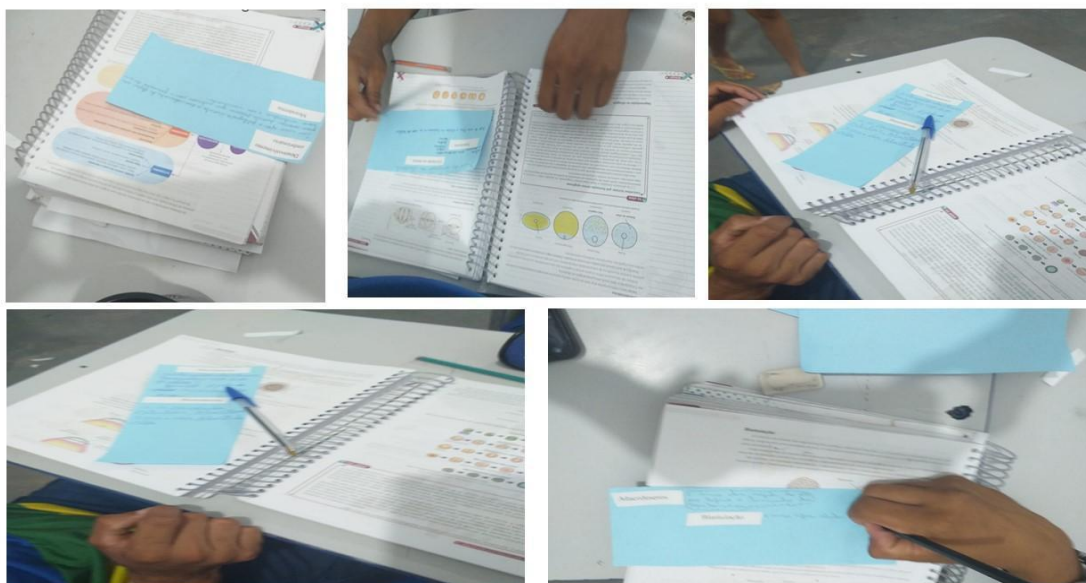
Dessa forma adotou-se três dos princípios defendidos por Macian (1987) ao que se refere a aprendizagem significativa, sendo eles: os princípios da atividade, auto diretividade e do imediatismo.

O autor citado coloca que o aluno é quem aprende durante a parte inicial da atividade, enquanto o professor deve estimular e facilitar o processo da aprendizagem. Além do mais, o aluno deve participar de forma ativa, participativa e construtiva, desenvolvendo o autoconhecimento. Não obstante, para o autor, o princípio da auto diretividade envolve o grau da independência e aceitação de responsabilidades, que nesse caso era importante não apenas para o desenvolvimento da aprendizagem, mas a parte do jogo que estava sendo construído na Missão 01. Enquanto o princípio do imediatismo, defendido pelo autor no momento da atividade proposta, requeria a construção das pistas para as palavras-chaves dadas. Assim, o envolvimento dos alunos dependia das motivações dadas. Sobre as motivações dadas, nessa missão, quanto maior o número de pistas construída por um aluno a partir das palavras-chaves, maior a pontuação.

Vale salientar que a pista fornecida precisaria ter o mínimo de coerência textual e objetividade, para que na Missão 02 os jogadores pudessem encontrar a palavra-chave a partir da pista fornecida. A pista que não atendesse a esse critério, teria que ser refeita pelo aluno.

Considerando que o conteúdo de embriologia ainda não havia sido abordado em sala de aula, os alunos precisaram exercer a leitura, a interpretação e a produção textual para produzir pistas de forma clara e precisa. Nesse passo, se observou dificuldade por parte de alguns, o que de certa forma já era esperado. Mas todos os participantes conseguiram realizar a atividade, sendo que alguns alunos conseguiram montar diversas pistas (figura 06).

Figura 06: Formação de pistas a partir de palavras-chaves pelos alunos.



Fonte: Autoral.

Com as pistas que os alunos formaram de acordo com as palavras chaves (tabela 02), foram criados 03 jogos de palavras cruzadas. Para facilitar a contextualização e como a dinâmica posterior que seria uma avaliação através de um mapa conceitual, optou-se em não se utilizar as pistas de forma aleatórias, mas sim que já seguissem uma certa contextualização.

Tabela 02: Pistas produzidas pelos alunos a partir das palavras-chaves.

PALAVRA-CHAVE	PISTA FORMADO
Polo vegetativo	Região do ovo formado por macrômeros.
Micrômeros	Formam o polo animal do ovo.
Polo animal	Região do ovo formado por micrômeros.
Macrômeros	Forma o polo vegetativo do ovo.
Oligolécitos	Ovos que apresentam pouco vitelo, distribuídos de forma homogênea.
Heterolécitos	Apresentam uma quantidade média de vitelo distribuído de maneira não homogênea.

Megaléticos	Apresentam uma grande quantidade de vitelo concentrado também no polo vegetativo.
Centrolécitos	Ovos que apresentam o vitelo em torno do núcleo.
Saco vitelínico	Possui a função inicial de fornecer alimento ao embrião.
Cório	Nos répteis, aves e mamíferos, membrana celular que envolve o embrião e o saco vitelínico, e que, nos mamíferos placentários, se associa ao alantoide para formar a placenta.
Âmnio	Protege o embrião contra choques e aderências.
Alantoide	Anexo embrionário com a função respiratória, excretora e transportadora de cálcio nas aves.
Desenvolvimento embrionário	Após a fertilização, há várias etapas, nas quais ocorrem diversos processos para a formação de um novo indivíduo e seu nascimento.
Fecundação	A união de gametas.
Segmentação	São divisões mitóticas, que aumentam o número de células do zigoto.
Mitose	Divisão celular em que uma célula se divide em duas para produzir duas novas células geneticamente idênticas entre elas.
Mórula	Quarto estágio da divisão celular após a formação do zigoto.
Blastulação	Transformação de uma mórula em blástula.
Cavitação na mórula	Início da formação do blastocele.
Blástula	Fase inicial do desenvolvimento embrionário que ocorre quando o óvulo fertilizado se divide várias vezes, mas antes que suas células se diferenciam.
Blastoderme	Camada superficial de células que se forma durante a segmentação de um ovo.

Blastocele	Ocorre na blastulação, quando a cavidade está cheia de líquido/fluido.
Notocorda	Cordão que define o eixo do embrião, e serve para a formação do esqueleto axial.
Tubo nervoso	Além da notocorda e celoma, a nêurula origina o...
Celoma	Cavidade totalmente circundada pelo mesoderma.
Arquêntero	Intestino primitivo.
Blastóporo	Na fase da gástrula, faz a comunicação entre o arquêntero com o meio externo.
Folhetos embrionários	Originam os tecidos e órgãos nos indivíduos pluricelulares.
Ectoderma	Folhetos embrionários que vão formar a faringe, o fígado, pâncreas, tireoide, paratireoides.
Mesoderma	Terceiro folheto embrionário, que vai envolver o sistema nervoso.
Endoderma	Camadas germinativas primárias do embrião, a mais interna, da qual derivam o epitélio da faringe e o resto do tubo digestivo, a bexiga e a uretra.

Fonte: a autora.

Em relação a pontuação referente à Missão 01, ela foi registrada e disponibilizada no *link* para que os alunos pudessem acompanhar os respectivos resultados. A fim de se preservar o anonimato de cada participante, foi sorteado a cada aluno uma letra do alfabeto que o identificasse.

<https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj/wish/2798552814>

Sobre a produção das pistas confeccionadas pelos alunos a partir das palavras chaves, todas foram aceitas. No entanto, alguns alunos conseguiram produzir mais pistas, enquanto outros menos. Pode-se perceber que a diferença entre o quantitativo do número de pistas produzidas entre os alunos se dá principalmente pela habilidade de leitura,

interpretação e produção textual, além da própria dinâmica de engajamento do aluno na atividade, visando a pontuação.

Vale ressaltar que os alunos realizaram a construção das pistas a partir de palavras chaves do material do Sistema Estruturado de Ensino – SEE, distribuído pelo governo do estado de Mato Grosso. No entanto, assim como demais materiais didáticos distribuídos nas escolas do país, a atualização científica dos termos demoram para acontecer. No Estado de Mato Grosso, é obrigatório a utilização na escola do material didático distribuído pelo governo. A fim de contribuir de forma científica acrescentamos aqui um adendo sobre os termos utilizados.

4.2 Missão 02

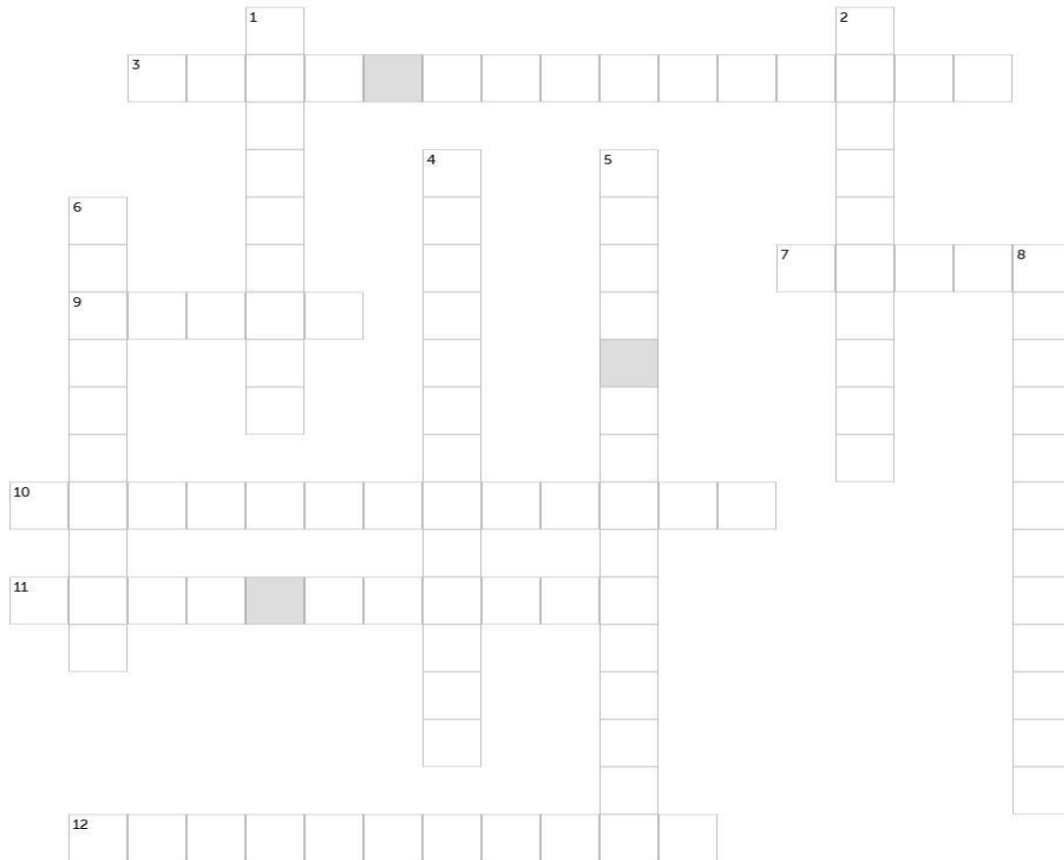
A página interativa *puzzel.org*, na sua versão paga, permite a opção de competição entre os jogadores. Entretanto, por questões técnicas, como possível instabilidade na internet, optou-se por deixar essa ação desativada, além de ser uma atividade remota, em que poderia ser realizada em momentos distintos entre os jogadores.

Com os códigos dos *QR codes*, disponibilizados juntamente com os jogos impressos (Figuras 07, 08 e 09), o aluno era direcionado para o início do jogo, no qual a página *puzzel.org* solicita a identificação, a fim de registrá-lo como um jogador. Na figura 09, além do *QR code* do link de acesso ao jogo, também está disponível o *QR code* para acessar o placar do jogo no *padlet*, poder acompanhar seu desempenho nas demais fases do jogo referente às pistas construídas que já estavam disponíveis.

Após o escaneamento do *QR code*, o aluno era direcionado para a página do *game* para a identificação como jogador, conforme já foi demonstrado anteriormente na figura 02. Nesse quesito, foi solicitado aos alunos que, ao se identificarem no jogo, se registrassem com a letra do alfabeto sorteada para a sua identificação. Essa informação era primordial para a atualização do painel do ranking.

Após a devida entrada, o jogo iniciava. Ao clicar em uma pista, a caixa na qual a palavra deveria ser inserida recebia a cor roxa. Se a palavra digitada correspondesse com a resposta correta, a cor da coluna/ linha se tornava verde, e quando incorreta, a cor da coluna/ linha se tornava vermelha. O programa considera erros de ortografia e acentuação, além da própria palavra. Ou seja, não bastava a resposta ter a mesma quantidade de letras, mas deveria ser a resposta correta e escrita de forma adequada.

Figura 07: EMBRIOLOGIA - Jogo I e o código *QR Code* de acesso para o jogo virtual na página *puzzle.org*.



Através

- 3 Região do ovo formado por macrômeros.
- 7 Protege o embrião contra choques e aderências.
- 9 Nos répteis, aves e mamíferos, membrana celular que envolve o embrião e o saco vitelínico, e que, nos mamíferos placentários, se associa ao alantoide para formar a placenta.
- 10 Ovos que apresentam o vitelo em torno do núcleo.
- 11 Região do ovo formado por micrômeros.
- 12 Apresentam uma grande quantidade de vitelo concentrado também no polo vegetativo.

Abaixo

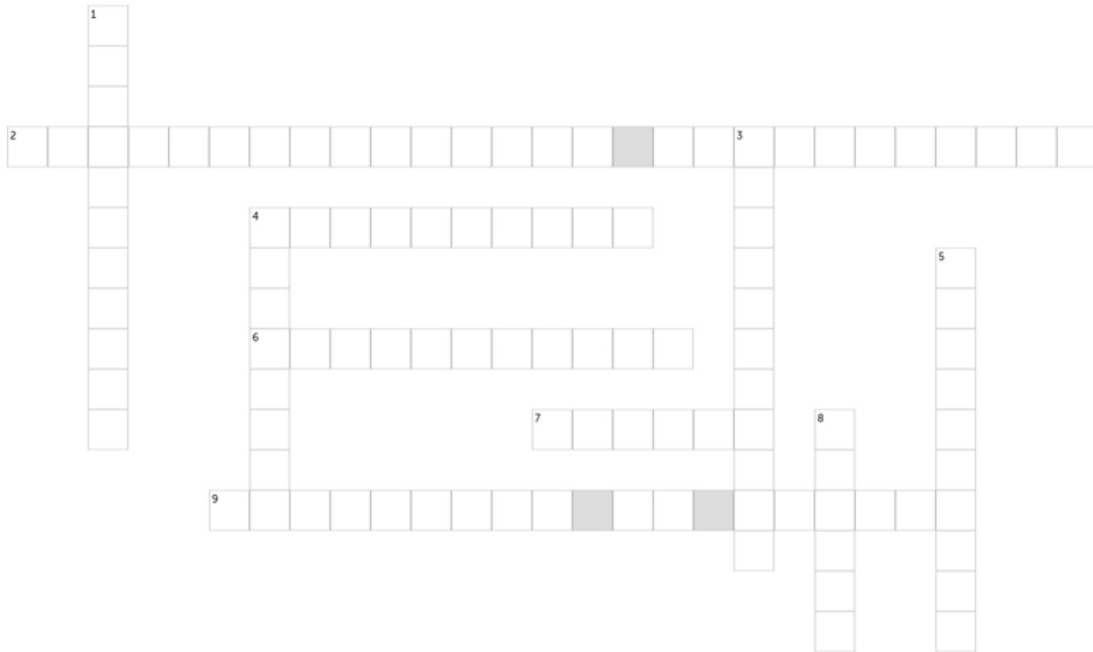
- 1 Anexo embrionário com a função respiratória, excretora e transportadora de cálcio nas aves.
- 2 Formam o polo animal do ovo.
- 4 Apresentam uma quantidade média de vitelo distribuído de maneira não homogênea.
- 5 Possui a função inicial de fornecer alimento ao embrião.
- 6 Forma o polo vegetativo do ovo.
- 8 Ovos que apresentam pouco vitelo, distribuídos de forma homogênea.



QR Code Jogo I

Fonte: a autora, link disponível em: <https://puzzle.org/pt/crossword/play?p=-NgUWDd5V0sodZGS4gMb>

Figura 08: EMBRIOLOGIA - Jogo II e o código *QR code* de acesso para o jogo virtual na página *puzzle.org*.



Através

- 2 Após a fertilização, há várias etapas , nas quais ocorrem diversos processos para a formação de um novo indivíduo e seu nascimento.
- 4 Ocorre na blastulação, quando a cavidade está cheia de líquido/fluido.
- 6 São divisões mitóticas, que aumentam o número de células do zigoto.
- 7 Divisão celular em que uma célula se divide em duas para produzir duas novas células geneticamente idênticas entre elas.
- 9 Início da formação do blastocelo.

Abaixo

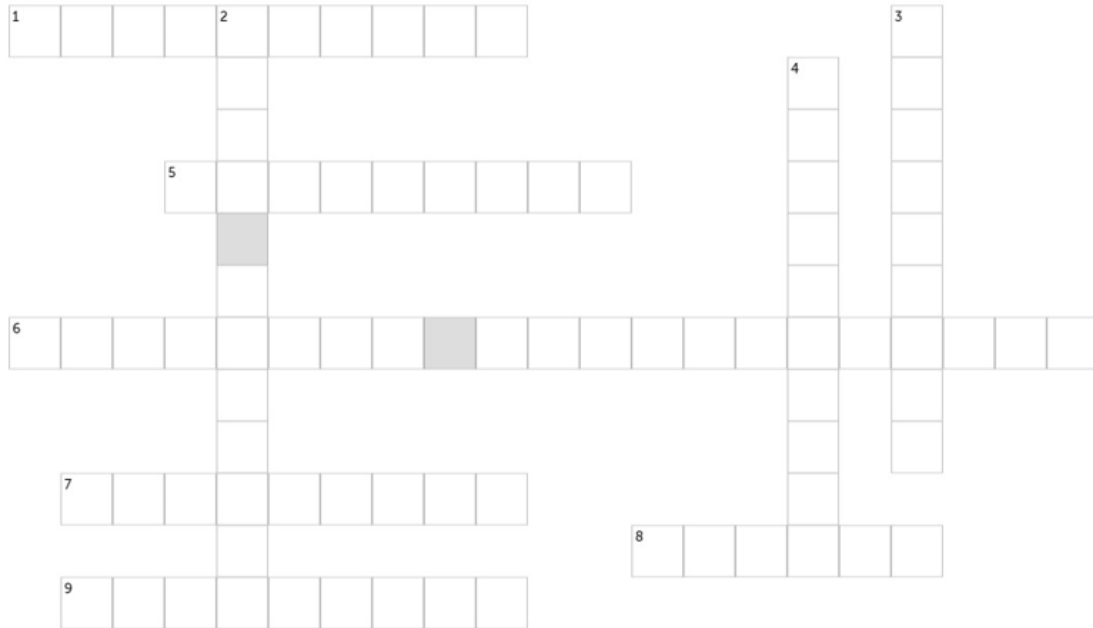
- 1 Transformação de uma mórula em blástula.
- 3 Camada superficial de células que se forma durante a segmentação de um ovo.
- Fase inicial do desenvolvimento embrionário que ocorre quando o óvulo fertilizado se divide várias vezes, mas antes que suas células se diferenciam.
- 4
- 5 A união de gametas.
- 8 Quarto estágio da divisão celular após a formação do zigoto.



QR Code Jogo II

Fonte: A autora, link do jogo disponível em:
<https://puzzel.org/pt/crossword/play?p=-NgUblgbJBeHkRvagaiT>

Figura 09: EMBRIOLOGIA - Jogo III e o código *QR code* de acesso para o jogo virtual na página *puzzle.org* e *QR code* para acompanhamento do placar na página do *padlet*.



Através

- 1 Na fase da gástrula, faz a comunicação entre o arquêntero com o meio externo.
- 5 Cordão que define o eixo do embrião, e serve para a formação do esqueleto axial.
- 6 Originam os tecidos e órgãos nos indivíduos pluricelulares.
- 7 Terceiro folheto embrionário, que vai envolver o sistema nervoso.
- 8 Cavidade totalmente circundada pelo mesoderma.
- 9 Camadas germinativas primárias do embrião, a mais interna, da qual derivam o epitélio da faringe e o resto do tubo digestivo, a bexiga, a uretra.

Abaixo

- 2 Além da notocorda e celoma, a nêurula origina o...
- 3 Folhetos embrionários que vão formar a faringe, o fígado, pâncreas, tireoide, paratireoides.
- 4 Intestino primitivo.



QR Code Jogo III

Fonte: A autora, link disponível em:
https://puzzel.org/pt/crossword/play?p=-NgVaYt-op_brHlraSp

Outra questão a ser observada é o fato de que cronômetro paralisa se o *link* é fechado ou caso caia a conexão com a internet. A partir do momento em que a página é reaberta ou a conexão é restabelecida, o tempo volta a ser cronometrado do ponto que parou, o que favorece o jogador no quesito *ranking*.

Tanto as cores envolvidas nas pistas selecionadas, quanto enquadramento correto das palavras ou os *feedbacks* instantâneos são aspectos de respostas que o aluno precisa ter quando associa a pista à palavra-chave, conforme citado anteriormente por Alves e Teixeira (2014). Os *feedbacks* que a página interativa utilizada fornece aos jogadores contribuíram para que os alunos participassem na sequência dos três jogos.

Como citado anteriormente, o jogo estava concluído quando todas as palavras-chaves estivessem inseridas e de forma correta. A partir desse instante, o aluno recebia uma mensagem com parabenização pelo término da atividade e orientação para a atividade seguinte (Figuras 10, 11 e 12).

Figura 10: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia -jogo I”.



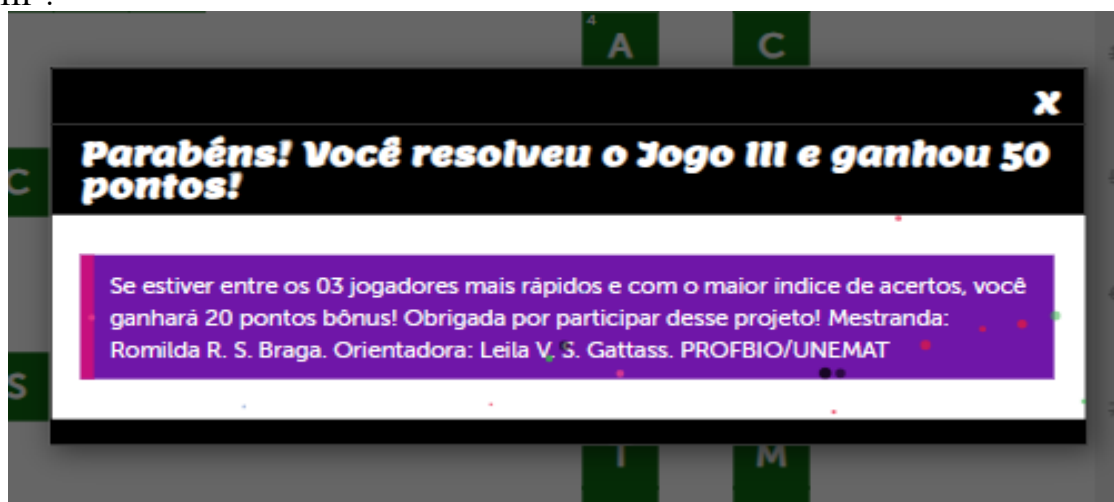
Fonte: Jogar palavras cruzadas - Puzzel.org

Figura 11: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia -jogo II”.



Fonte: Jogar palavras cruzadas - Puzzel.org

Figura 12: Mensagem recebida pelo jogador ao término do jogo “Embriologia - jogo III”.



Fonte: Jogar palavras cruzadas - Puzzel.org

Na figura 12 também consta o agradecimento pela participação dos alunos no projeto.

A página *puzzle.org* fornece ao administrador as estatísticas referentes aos jogos, tanto de forma resumida como individualizada. As figuras 13, 14 e 15 apresentam os dados estatísticos referentes ao tempo total, quantidade de participantes, número e porcentagens de acertos.

Figura 13: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo I”.

Hora	04:02
número de acertos	12 / 12
porcentagem correta	100.00%
Total de Jogadores de Puzzle	15

Dados em tempo real para os jogadores são mostrados até 1000 jogadores para manter o aplicativo funcionando sem problemas. Exporte suas estatísticas para obter a visão geral completa. Entre em contato comigo (daan@puzzel.org) se você tiver dúvidas sobre isso.

Fonte: Gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzle.org](#))

Figura 14: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo II”.

Hora	02:41
número de acertos	9.7 / 10
porcentagem correta	97.00%
Total de Jogadores de Puzzle	14

Dados em tempo real para os jogadores são mostrados até 1000 jogadores para manter o aplicativo funcionando sem problemas. Exporte suas estatísticas para obter a visão geral completa. Entre em contato comigo (daan@puzzel.org) se você tiver dúvidas sobre isso.

Fonte: Gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzle.org](#))

Figura 15: Estatística: tempo total, números de acertos, porcentagem correta e quantidade de jogadores “Embriologia - jogo III”.

Hora	01:42
número de acertos	8.4 / 9
porcentagem correta	93.33%
Total de Jogadores de Puzzle	14

Dados em tempo real para os jogadores são mostrados até 1000 jogadores para manter o aplicativo funcionando sem problemas. Exporte suas estatísticas para obter a visão geral completa. Entre em contato comigo (daan@puzzel.org) se você tiver dúvidas sobre isso.

Fonte: Gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzle.org](#)).

Nesses registros fornecidos pela página interativa, percebemos que os 15 participantes da Missão 01 realizaram a atividade online do primeiro jogo e 14 do segundo e terceiro jogos. Os motivos para a desistência de um aluno após o primeiro jogo não foram investigados, mas esse é um número que não vai se tratar aqui como ínfimo, pois se trata de uma situação de ensino/aprendizagem na qual uma desistência sempre tem relevância. Embora fosse importante a continuidade, o aluno estava ciente que no termo de assentimento por ele assinado a sua desistência a qualquer momento do projeto era permitida.

Sobre isso, vale ressaltar que as atividades eram assíncronas. Talvez esse aluno não tenha tido acesso e meios eletrônicos eficientes para desenvolver a atividade. Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que, na dinâmica de jogos, a motivação é o fator propulsor para os sujeitos se engajarem nos diversos espaços. Todavia, devemos aqui considerar que nem todo aluno jogador tem à sua disposição os recursos necessários, como aparelhos eletrônicos e acesso à internet.

Conforme o disposto nas figuras 13,14 e 15, o tempo total em que houve participantes logados é considerável, mas não é possível afirmar se esses estavam apenas preenchendo o jogo ou se estavam pesquisando as palavras a serem inseridas referente às pistas fornecidas. Embora os jogadores tenham recebido a orientação para que pesquisassem as pistas a partir do jogo impresso, isso era opcional. A plataforma é extremamente rigorosa com a escrita correta da palavra, e se o aluno não se atentasse à escrita, ele teria que refazer a inserção da palavra novamente, o que pode explicar o tempo de 04h02m no jogo “EMBRIOLOGIA – JOGO I”. A própria dinâmica do jogo também pode ter contribuído para esse tempo total. O aluno não estava familiarizado com a plataforma, o que fica evidente nos jogos de “Embriologia - jogo II” e “Embriologia - jogo III”, onde o tempo de interação com o jogo reduziu para 02h41m e 01h42m, respectivamente.

A inserção de cada pista com os feedbacks rápidos mostrou que a ”utilização da tecnologia como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem gerou uma interação bem maior por parte dos alunos, além de proporcionar diversão ao processo de aprendizagem (Neto; Penteadó; Carvalho; 2023).

Diante desse resultado em relação ao tempo, podemos claramente fazer uma ligação com classificação de Bartel, sugerido por Moraes *et al.* (2019): realizador, explorador, socializador e predador. O que se percebe pelo resultado é que os alunos no primeiro jogo começam com um perfil mais “explorador”, buscando conhecer o recurso,

o que demanda um certo tempo. Conforme passam a se familiarizar com a interatividade da página e com a dinâmica do jogo, aparecem os perfis “realizador”, que buscam realizar toda a tarefa, e o “predador”, que tem o objetivo de ganhar a competição, realizando-a em menor tempo possível.

O perfil socializador não se encaixa nessa atividade pelo formato do jogo. Por ter um tempo limitado de uma semana, optou-se por desativar a ferramenta que possibilita que os jogadores se desafiem entre si. A página *puzzle.org* oferece essa oportunidade, porém o desafio precisa ser instantâneo entre os jogadores. Por outro lado, o administrador possui acesso ao ranking, o que levou o tempo a ser considerado e a pontuação bônus foi distribuída de acordo com o proposto, compartilhado no link do padlet em que os alunos tinham acesso.

Além do mais, das 12 palavras utilizadas em ‘Embriologia - Jogo I’, 07 delas levam acentos ortográficos e eram complexas até mesmo na pronúncia, o que justifica o tempo maior de permanência no jogo. Enquanto nos jogos ‘Embriologia - Jogo II’ e ‘Embriologia - Jogo III’ essas características, embora também tenham sido observadas, os jogadores estavam mais atentos na hora de inserir a letra em cada quadro da palavra.

Nesse ponto, podemos considerar algo observável na atualidade que chega a ser consenso entre os professores: a dificuldade da escrita dos alunos, seja de vocábulos simples ou de textos complexos. Soares (2006) corrobora com essa observação quando coloca que o ato de escrever envolve a habilidade de registrar unidades de som, que é a codificação de uma palavra pronunciada, até a capacidade de organizar, relacionar e expressar ideias de forma escrita. Para essa autora, o simples ato de ler não necessariamente caracteriza o indivíduo como um escritor autônomo que domina todos os aspectos da ortografia.

Dessa forma, pode se concordar que a participação dos alunos nessa atividade para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa vai de encontro ao proposto por Abreu e Masseto (1993), que colocam que é necessário envolvimento e sentido para ele aquela atividade, além de resultados atingíveis e recebimento de um *feedback* rápido para a autocorreção e sentimento de confiança na ação que está sendo executada.

Considerando que no meio virtual os alunos possuem menos atenção que na escrita no papel, aliado a emoção do desempenho da atividade gamificada e em conjunto com o fator tempo, com um cronômetro sempre visível na tela, é compreensível o tempo total em que a página interativa registrou.

Oliveira e Pimentel (2002) colocam no estudo de embasamento epistemológico que é necessário verificar que a aplicação da gamificação não passe a ser um recurso de adorno para tornar as aulas atrativas e para que as estratégias de games potencializam a construção do conhecimento por meio da colaboração, das missões, descobertas e empoderamento do aluno. Nesse caso em específico, não foi encontrada na literatura que a pontuação obtida não se traduz necessariamente em aprendizagem.

Foi nesse sentido que na proposta dessa atividade de gamificação sobre palavras cruzadas foi utilizada também a confecção de mapas conceituais para a verificação de sua aprendizagem.

Em relação à diferença desse percentual de acertos, é possível a explicação de que o jogador tenha buscado ganhar no quesito tempo na inserção dos dados, retornando ao final para corrigir possíveis erros de ortografia. Isso traça um paralelo com o que foi disposto nas Dicas para o Desenvolvimento de Estratégia Educacional Gamificada (figura 01) no item **DEFINE O SISTEMA DE PONTUAÇÃO**, no qual é salientado que o jogador deve/pode encontrar diferentes possibilidades para se destacar no jogo. Como a atividade ofertava possibilidade de pontuação bônus para os três melhores tempos, é bem possível que os jogadores tenham utilizado essa tática para vencer no quesito tempo. Ademais, Alves *et al.* (2014) defendem que possibilidades diversificadas de resolução permitem a recuperação e superação, que são características presentes em uma atividade gamificada.

As tabelas (03, 04 e 05) abaixo mostram o total da porcentagem dos jogadores que responderam à pista corretamente na primeira tentativa.

Tabela 03: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo I)

PISTAS	PORCENTAGEM DE RESPOSTAS CORRETAS
ATRAVÉS	
3. Região do ovo formado por macrômeros.	100,00%
7. Protege o embrião contra choques e aderências	100,00%
9. Nos répteis, aves e mamíferos, membrana celular que envolve o embrião e o saco vitelínico, e que, nos mamíferos placentários, se associa ao alantoide para formar a placenta.	94,44%
10. Ovos que apresentam o vitelo em torno do núcleo	88,89%
11. Região do ovo formado por micrômeros.	100,00%
12. Apresentam uma grande quantidade de vitelo concentrado também no polo vegetativo	94,44%
ABAIXO	
1. Anexo embrionário com a função respiratória, excretora e transportadora de cálcio nas aves.	94,44%
2. Formam o polo animal do ovo.	100,00%
4. Apresentam uma quantidade média de vitelo distribuído de maneira não homogênea	94,44%
5. Possui a função inicial de fornecer alimento ao embrião.	88,89%
6. Forma o polo vegetativo do ovo.	100,00%
8. Ovos que apresentam pouco vitelo, distribuídos de forma homogênea.	100,00%

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](#))

Tabela 04: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo II)

PISTAS	PORCENTAGEM DE RESPOSTAS CORRETAS
ATRAVÉS	
2. Após a fertilização, há várias etapas , nas quais ocorrem diversos processos para a formação de um novo indivíduo e seu nascimento	86,67%
4. Ocorre na blastulação, quando a cavidade está cheia de líquido/fluido.	93,33%
6. São divisões mitóticas, que aumentam o número de células do zigoto.	93,33%
7. Divisão celular em que uma célula se divide em duas para produzir duas novas células geneticamente idênticas entre elas.	93,33%
9. Início da formação do blastocele.	93,33%
ABAIXO	
1. Transformação de uma mórula em blástula.	86,67%
3. Camada superficial de células que se forma durante a segmentação de um ovo.	86,67%
4. Fase inicial do desenvolvimento embrionário que ocorre quando o óvulo fertilizado se divide várias vezes, mas antes que suas células se diferenciam.	93,33%
5. A união de gametas.	86,67%
8. Quarto estágio da divisão celular após a formação do zigoto.	93,33%

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](#))

Tabela 05: Estatística de acertos por pistas (Embriologia - jogo III)

PISTAS	PORCENTAGEM DE RESPOSTAS CORRETAS
ATRAVÉS	
1. Na fase da gástrula, faz a comunicação entre o arquêntero com o meio externo.	93,33%
5. Cordão que define o eixo do embrião, e serve para a formação do esqueleto axial.	86,67%
6. Originam os tecidos e órgãos nos indivíduos pluricelulares.	86,67%
7. Terceiro folheto embrionário, que vai envolver o sistema nervoso.	86,67%
8. Cavidade totalmente circundada pelo mesoderma.	86,67%
9. Camadas germinativas primárias do embrião, a mais interna, da qual derivam o epitélio da faringe e o resto do tubo digestivo, a bexiga, a uretra.	86,67%
ABAIXO	
2. Além da notocorda e celoma, a nêurula origina o...	80,00%
3. Folhetos embrionários que vão formar a faringe, o fígado, pâncreas, tireoide, paratireoides.	86,67%
4. Intestino primitivo.	86,67%

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](http://puzzle.org))

Embora o intuito dessa atividade gamificada tenha sido a aprendizagem dos alunos, ela contava com os aspectos de jogo. Uma das características de atividades gamificadas defendidas por Alves *et al* (2014) é o sistema de pontuação, que precisa ser eficiente, oferecendo recompensas e *feedbacks*. No jogo das palavras cruzadas, inseridas na página interativa *puzzle.org*, o *feedback* imediato sobre a escrita das palavras, juntamente às mensagens de conclusão do jogo que já foram comentadas anteriormente (figuras 10, 11 e 12) são recebidos pelos alunos.

Em relação ao tempo sobre seu desempenho no *game*, o jogador possui à sua disposição um cronômetro, de modo a ter noção do tempo que decorre durante o jogo.

Contudo, como a possibilidade de competição entre os jogadores não estava ativada, esses não tinham acesso ao tempo realizado pelos demais, a não ser que se comunicassem entre si sobre os tempos. A desativação da competição entre os jogadores também trouxe um aspecto positivo: eles não se preocupavam apenas em realizar a atividade, mas em inserir a informação de forma correta. Dessa forma, ficavam atentos à escrita dos vocábulos.

Já para o administrador, a página oferece as estatísticas do ranking e da conclusão do jogo, conforme mostrado nas tabelas 06, 07 e 08. Reforçando que o jogo concluído valia 50 pontos, mas para os jogadores com os três melhores tempos cada um receberia 20 pontos de bonificação.

Conforme a tabela 06, para o jogo “Embriologia - jogo I”, os 15 participantes do projeto receberam os 50 pontos, enquanto os jogadores **G** (02m09s), **F** (02m32s) e **D** (02m55s) também garantiram os 20 pontos de bonificação. O jogador **E**, ao que tudo indica, resolveu a atividade, mas não clicou em enviar, ficando seu jogo em aberto, impossibilitando considerar o tempo que ele levou para resolver o *game*.

Na tabela 07, que se refere sobre o *ranking* “embriologia - jogo II”, observou-se que dos 14 participantes, o jogador **F** não concluiu o jogo, inserindo apenas 60% das palavras chaves, o que corresponde a 05 palavras corretas e uma parcialmente inserida ou inserida de forma incorreta (por erro de ortografia ou falta de acentuação). Os demais jogadores concluíram o jogo, garantindo a pontuação do distintivo valendo 50 pontos, e a bonificação de 20 pontos foi para os jogadores **B** (01m35s), **J** (01m44s) e **H** (07m48s).

Em relação ao *ranking* de “Embriologia - jogo III”, disposto na tabela 08, os jogadores **F** e **O** não concluíram o jogo, sendo que o jogador **F** concluiu apenas 11,11%, o que corresponde a 01 palavra inserida. Portanto, esse jogador não pode acessar o jogo III, visto que não concluiu o jogo II. Não podemos afirmar o que aconteceu nesse caso em específico, se teve desistência por parte do jogador ou algum problema de conexão com a internet e ele não tenha retornado ao jogo posteriormente. O jogador **G** realizou 88, 89% da atividade, o que equivale a 8 palavras inseridas no jogo. Os três melhores resultados no quesito tempo de realização foram para os jogadores **A** (01m07s), **B** (01m24s) e **C** (01m25s) que garantiram o distintivo de bônus de 20 pontos nessa rodada.

Tabelas 06: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA – JOGO I’.

JOGADOR	PROGRESSO	TEMPO (m/s)
E	100%	Mostrado na conclusão
G	100%	02:09
F	100%	02:32
D	100%	02:55
B	100%	03:03
C	100%	03:04
O	100%	03:06
M	100%	03:08
H	100%	03:15
K	100%	03:58
A	100%	04:04
N	100%	06:48
L	100%	07:20
J	100%	07:38
I	100%	07:39

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](http://puzzle.org))

Tabelas 07: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA – JOGO II’.

JOGADOR	PROGRESSO	TEMPO (m/s)
B	100%	01:35
J	100%	01:44
H	100%	01:48
A	100%	01:49
F	100%	01:50
E	100%	01:55
C	60%	01:57
I	100%	02:08
G	100%	02:11
K	100%	02:19
L	100%	02:46
D	100%	02:57
M	100%	04:11
N	100%	08:01
O	Não realizou o JOGO II	

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](#))

Tabelas 08: Estatística individual dos jogadores para gamificação de ‘EMBRIOLOGIA – JOGO III’.

JOGADOR	PROGRESSO	TEMPO (m/s)
F	11,11%	01:10 (não concluiu)
A	100%	01:07
B	100%	01:24
C	100%	01:25
D	100%	01:28
I	100%	01:31
M	100%	01:37
L	100%	01:43
H	100%	01:55
K	100%	01:58
G	88,89%	02:02
N	100%	02:11
E	100%	02:15
J	100%	003:04
O	Não realizou o JOGO II	

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações gerada automaticamente pela página puzzle.org. ([Crie palavras cruzadas - Online, gratuito e interativo - Puzzel.org](#))

Vale salientar que, se somarmos todos os tempos de desempenho de cada jogador, os resultados da soma do tempo percorrido nas tabelas 04, 05 e 06 não resultam no mesmo resultado dos tempos apresentados nas figuras 13,14 e 15, que correspondem aos jogos “Embriologia - jogo I, II e III”, respectivamente.

Essa diferença nos tempos apresentados acontece porque nas tabelas são apresentados os respectivos tempos de interação com o jogo, sendo esses devidamente cronometrados. Toda vez que o jogador sai da página, quer seja por queda da conexão, quer para realizar uma busca correta da palavra-chave e deixando de interagir com a tela do jogo, o termômetro pausa, dando sequência na volta da interação entre jogador e jogo, enquanto nas figuras o tempo se refere ao período total que a página do *link* estava aberta, mesmo não havendo interação entre jogador e jogo.

Sobre a pontuação referente à Missão 02, a exemplo da missão 01, ele também foi disponibilizado no *padlet* através do *link* para que os alunos pudessem acompanhar o placar

<https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj/wish/2798463543>

4.3 Missão 03

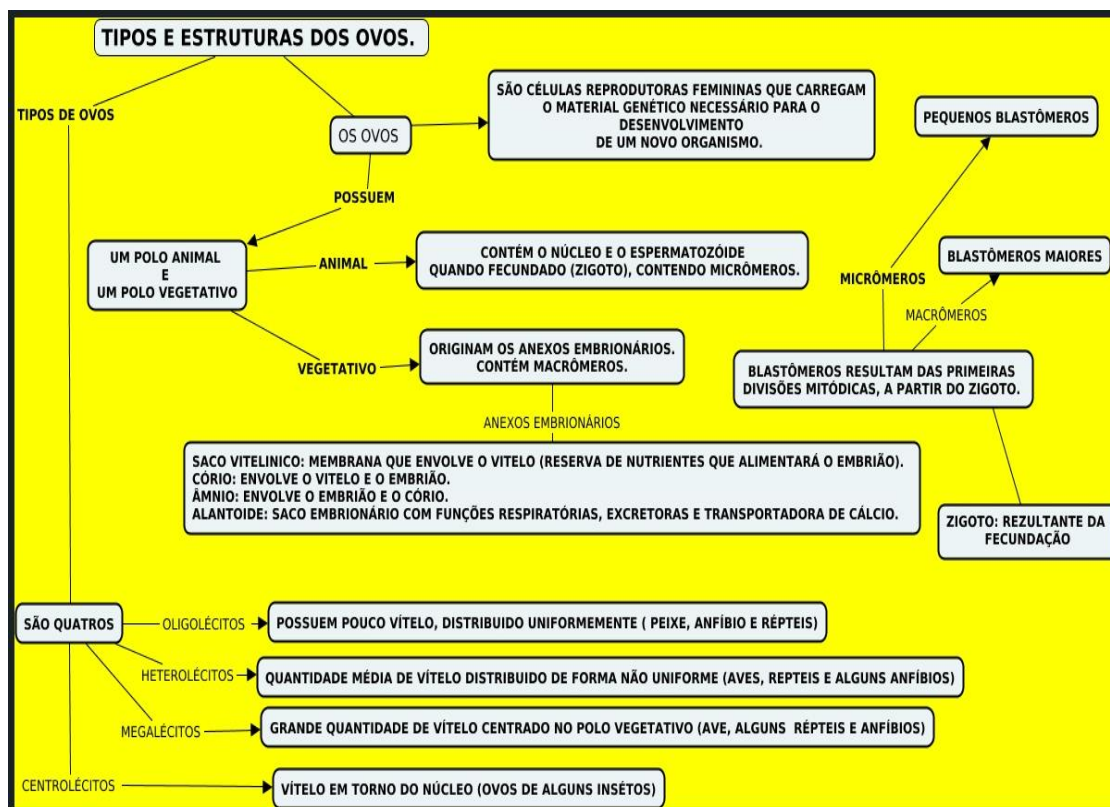
Dos 15 participantes que iniciaram o projeto, 14 participaram desta missão por terem concluído todas as etapas anteriores. Para a realização da missão, os alunos tiveram uma semana de prazo, sendo esse cumprido. As orientações acerca da missão 03, foram passadas no dia 18/11/2023.

Essa missão valia 100 pontos, com 30 pontos bônus para o melhor resultado. Embora a Missão 03 tenha sido em grupo, a pontuação foi individual e o vencedor foi aquele que ao término da atividade estava em primeiro lugar no *ranking* com relação à soma de todas as missões.

Os mapas conceituais produzidos pelos alunos referentes à missão 03 foram impressos em arquivos de *pdf*, e estão dispostos nas figuras 16, 17 e 18.

Confeccionado pelo grupo 1, o mapa referente a atividade gamificada “Embriologia - jogo I”, apresenta o conteúdo conceitual sobre os ovos e suas estruturas. Observa-se que houve uma organização sequencial com a definição de ovos enquanto células, relacionando a fecundação com a união do óvulo e do espermatozoide. Também contextualizam a importância do ovo para a formação de um novo organismo. Ademais, acrescentaram as estruturas do ovo, diferenciando os polos animal e vegetativo e incluíram a explicação sobre os anexos embrionários que se encontram localizados no polo vegetativo.

Figura 16: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 1, referente a atividade gamificada “Embriologia - jogo I”.



Fonte: Alunos participantes do projeto.

O grupo 01 incluiu no mapa uma explicação sobre os blastômeros, interligando os termos macrômeros, micrômeros e relacionando a sucessivas divisões mitóticas que acontecem a partir do zigoto. Não interligam o termo zigoto como resultante da fecundação.

No mapa também foram acrescentados os quatro tipos de ovos: oligolécitos, heterolécitos, megalécitos e centrolécitos, que foram caracterizados quanto a quantidade de vitelo e sua distribuição, além de relacioná-los com os animais que apresentam esse tipo de ovo.

Esse grupo utilizou todas as palavras-chaves, explorou conceitos, mas não ultrapassou as pistas do jogo de palavras cruzadas e do material estruturado. Porém, embora não constasse essa relação no jogo de palavras cruzadas, os alunos não comentaram a relação da quantidade do vitelo e sua distribuição com as características adaptativas e evolutivas de cada espécie que citaram referente a cada tipo de ovo.

Nesse cenário, pode se deduzir que os discentes ficaram presos nas pistas fornecidas pelo jogo, embora tenham concluído a atividade de forma proveitosa, deixando

um aspecto avaliativo positivo para a aprendizagem em relação ao jogo. Conforme Tavares (2007) os mapas conceituais facilitam a percepção e compreensão, auxiliando a memória semântica e a delimitação do foco do estudo relacionado aos seus conhecimentos prévios.

Moreira (2010) colabora apontando que os mapas conceituais são instrumentos didáticos que podem ser usados para mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos que estão sendo ensinados, além de serem vistos como uma técnica para exteriorizar o entendimento conceitual e proposicional que uma pessoa tem sobre um certo conhecimento.

Nesse sentido, para esses dois autores, a construção do mapa de conceitos envolve o aspecto investigativo, uma vez que envolvem a comunicação direta entre conceitos pré existentes dos alunos e os novos que vão sendo construídos ao longo do caminho e que, necessitam de uma exteriorização e organização sistêmica para que se efetive a aquisição dos novos conhecimentos e a organização hierárquica dentro do mapa conceitual.

Para Moreira (2010), os “mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender”, pois promove a aprendizagem significativa, a qual é contrária a técnicas mecânicas, uma vez que a confecção de mapas conceituais se enquadra na perspectiva do ensino por investigação e oferece uma diversidade de aplicações pedagógicas. Logo, enquanto as atividades investigativas envolvem a construção de conceitos, os mapas conceituais buscam estabelecer as relações existentes entre conceitos.

Dessa forma, os alunos, se apropriaram das palavras-chaves e das pistas do jogo de palavras cruzadas “Embriologia - jogo I”, concluindo a missão 03.

Figura 17: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 2, referente a atividade gamificada “Embriologia – jogo II”.



Fonte: Alunos participantes do projeto.

O mapa conceitual acima representa as principais etapas do desenvolvimento embrionário de forma hierárquica.

No início do mapa, os alunos citaram a fecundação como o processo que dá início ao desenvolvimento embrionário. A fecundação é seguida pela segmentação, onde ocorre uma série de divisões mitóticas que aumentam o número de células do embrião, formando a mórula. Segundo o que os alunos relataram no mapa sobre a mórula, deixa-se um duplo sentido. Sabe-se que a mórula é o resultado da blastulação, mas pela colocação dos educandos é possível interpretar que a mórula forma a blástula.

Os participantes também colocaram no mapa conceitual que na blastulação ocorre a formação do blastocéle, sendo essa uma cavidade cheia de líquido que fornece espaço e nutrientes para o desenvolvimento de um embrião. Nesse espaço, forma-se a blástula, que é o início do desenvolvimento embrionário. Na realidade, a blastoderme é a camada superficial de células da blástula, que futuramente originará tecidos e órgãos.

Aparentemente, houve uma exposição não tão precisa na sequência dos termos interligados, o que impediu a clareza com relação à nitidez da aprendizagem dos alunos, embora seja preciso salientar que a construção de mapas conceituais, principalmente em recursos virtuais, é um desafio para eles. Ferreira; Cohrs e Domenico (2012), realizaram um estudo sobre a utilização do aplicativo *Cmaptools* para a construção de mapas conceituais sobre a avaliação dos acadêmicos de enfermagem, com estudantes da 3ª série de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Paulo, e apesar de terem constatado nesse estudo que os resultados evidenciaram que o *software* facilita e garante a organização, visualização e correlação dos dados, ele evidencia dificuldades iniciais relacionadas ao manejo do aplicativo.

Considerando que não houve um treinamento ou curso para a utilização do aplicativo *CmapTools*, ainda que algumas disposições no mapa confeccionado pelos nossos alunos não estavam devidamente claras, pode se aferir o resultado mais por uma questão de falta de domínio dessa tecnologia do que da aprendizagem conceitual em si, embora essa também tenha deixado algumas coisas não tão evidentes.

Apesar disso, pode se dizer que os alunos se apropriaram das palavras-chaves e das pistas do jogo de palavras cruzadas “Embriologia - jogo II”, concluindo a missão 03.

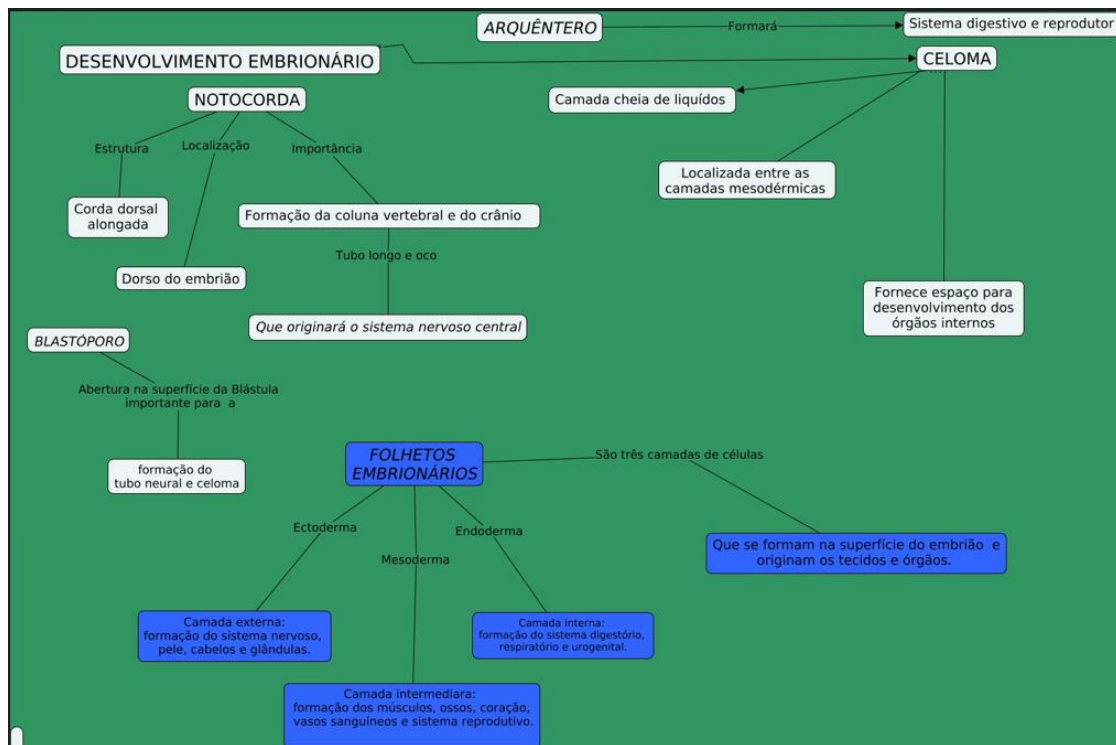
No mapa conceitual representado pela figura 17, o grupo 03 apresentou as 09 palavras-chaves referentes ao “Embriologia - jogo III”. Os alunos desse grupo buscaram fazer as ligações conceituais com os termos, mas apresentaram em três sequências distintas.

Há de se considerar a complexidade da embriologia, principalmente quando se trata de folhetos germinativos. Interligar os termos de forma contextualizada no Ensino Médio ainda é um desafio a ser superado. Embora a dinâmica dos jogos de palavras cruzadas tenha auxiliado os alunos a relacionarem palavras-chaves às pistas, a interseção contextualizada apresentada no mapa é, de certa forma, insuficiente. Jotta (2005) e Amorim (2013) colocam que essa temática apresenta muitos desafios no ensino médio, em especial ao excesso de termos técnicos, complexos, abstratos, que são memorizados, e não geram a compreensão por parte dos alunos.

Diante disso, pode se considerar que o sucesso da construção desse mapa conceitual não tenha sido o esperado, embora os termos tenham sido utilizados. A exemplo do grupo 01, também cabe ressaltar que os alunos não foram orientados a ir além do jogo de palavras-cruzadas e do material estruturado, além de que, no geral, os alunos

são trabalhadores e estudam durante à noite, sem possuírem disposição para ir além em suas pesquisas.

Figura 18: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo 3, referente a atividade gamificada “Embriologia - jogo III”.



Fonte: Alunos participantes do projeto.

No entanto, eles concluíram a missão 03, assim como os dois primeiros grupos.

A partir da socialização dos três mapas foi escolhido, em comum acordo pelos alunos, o do grupo 01, referente a “Embriologia - jogo I”.

O placar referente à Missão 03 consta na página do *padlet* e pode ser acessado via *link*: <https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj/wish/2798555428>.

O placar final dessa atividade gamificada proposta neste trabalho está no *link*: <https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj/wish/2798676623>

A dinâmica com os resultados de todos os placares e do vencedor final está disponível para a consulta no *link*: <https://padlet.com/romildabraga/a-gamifica-o-do-jogo-de-palavras-cruzadas-como-recurso-did-t-hz33g2dcqc800aaj>

5. CONCLUSÃO

Avaliar o uso da gamificação de palavras cruzadas na aprendizagem significativa no ensino de biologia foi uma experiência que contribuiu para algo que já estava, de alguma forma, atrelado a uma expectativa positiva, tendo em vista que essas são utilizadas como atividade didática bem sucedida nos anos iniciais da Educação Infantil, e como passatempo por várias pessoas ao redor do mundo.

Considerando que os termos biológicos são muitos e seus conceitos complexos, a utilização de palavras-chaves e pistas, as quais caracterizam o jogo de palavras cruzadas com aspecto gamificado, mostrou que os alunos que participaram da atividade desenvolvida se entusiasmaram com ela. Os adolescentes gostam de atividades digitais, e a utilização eletrônica despertou o interesse para a participação nas etapas a serem desenvolvidas, o que reforça a construção dos conceitos referentes às palavras-chaves que precisavam ser descobertas a partir das pistas fornecidas, transportando, posteriormente, tais conhecimentos para um mapa conceitual.

Percebeu-se que os alunos gostaram de realizar as atividades pela rapidez do feedback. Já na primeira missão, conforme o jogador produzia a pista a partir da palavra-chave e essa era aceita, ele recebia a pontuação, o que lhe motivava a produzir novas pistas. Mesmo o jogador que em algum momento apresentou dificuldade para elaborar determinada pista se sentiu estimulado a continuar quando recebia retorno ou alguma explicação à parte, uma vez que o conteúdo ainda não havia sido trabalhado em sala de aula.

A quantidade dos participantes que concluíram os jogos na página interativa do *puzzlel.org* também foi um indicativo de que a proposta da atividade era prazerosa para eles. O tempo relativamente curto em que as respostas foram inseridas na página mostrou que os estudantes estavam interessados em vencer o desafio, apesar de poderem pesquisar com calma as pistas que foram distribuídas de forma impressa.

Aliás, se para eles a tarefa era um jogo (Missão 02) onde o que valia era a pontuação, o intuito no desenvolvimento da atividade era eles lerem as pistas e buscarem as respostas no texto do material estruturado. Assim, praticavam leitura e a interpretação textual, tal como realizavam simultaneamente a produção textual na missão 01, ao formarem as pistas.

Dessa forma, pode se aferir que o jogo de palavras cruzadas é uma metodologia ativa com aprendizagem significativa, apesar que na elaboração dos mapas conceituais,

que foi utilizado como uma avaliação, a expectativa ficou um pouco aquém do esperado. Não que a atividade não tenha sido desenvolvida com êxito, mas com a complexidade do próprio tema referente à embriologia, que para os alunos no geral é de difícil compreensão.

Outro ponto a se refletir é que os alunos não foram preparados para a confecção dos mapas conceituais, apenas receberam um link com vídeo sobre o tutorial de como confeccionar os mapas interativos do *Cmaptools*. Levando isso em consideração, precisa-se olhar atentamente se na prática do professor o instrumento avaliativo condiz com as capacidades do aluno para ser avaliado. Um instrumento avaliativo que o aluno não domina pode pôr a perder todo o restante do conhecimento se nos prendermos apenas aquela avaliação.

De qualquer maneira, sobre a avaliação dos jogos a partir dos mapas conceituais, podemos concluir que o jogo de palavras cruzadas é sim capaz de contribuir para o ensino da biologia, tanto no quesito de nomenclatura, quanto nos conceitos. Além disso, essa metodologia estimula o raciocínio, a leitura, a interpretação e a própria escrita ortográfica em si.

Diante disso, tem-se como produto três gamificações de palavras cruzadas, que podem ser acessadas através do código *QR code*, como ferramenta metodológica para o ensino/aprendizagem de Biologia. Essa experiência nos mostrou que também é possível a gamificação de palavras cruzadas em diferentes conteúdos de biologia.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, M. C; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo. Cortez. 1993.

ALVES, I. R. G; MINHO, M. R da S; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p.
Disponível em: [\(7\) \(eBook - PDF\) Gamificação na Educação | Patricia Biegging, Rômulo Martins França, Andreza Lopes, Ildo Francisco Golfetto, Juliana B. Diana, Raul Busarello, and Oscar Teixeira - Academia.edu](#). Acesso em: 10 jan. 2023.

ALVES, M. M; TEIXEIRA, O. Gamificação e objetos de aprendizagem: elementos da gamificação no design de objetos de aprendizagem. In: **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
Disponível em: [\(7\) \(eBook - PDF\) Gamificação na Educação | Patricia Biegging, Rômulo Martins França, Andreza Lopes, Ildo Francisco Golfetto, Juliana B. Diana, Raul Busarello, and Oscar Teixeira - Academia.edu](#).
Acesso em 10 jan. 2023

AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 50 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Aberta do Brasil, Beberibe, 2013.
Disponível em: [bio_beberibe_amorim.pdf \(uece.br\)](#)
Acesso em 28 abr. 2024.

AUSUBEL D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa (PT): Plátano .Edições Técnicas; 2000.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D; HANESIAN H. H. **Psicologia educacional** (2a ed., E. NICK, H.B.C. RODRIGUES, L. PEOTTA, M.A. FONTES, & M.G.R. MARON, Trad.). Rio de Janeiro: Interamericana. 1980.

AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva** (G. S. Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós. 2002.
Disponível em: [Ausubel - Adquisición Y Retención Del Conocimiento -cap 1\(1\) \[v1r06GQ97WLZ\] \(idoc.pub\)](#)
Acesso em: 05 jul. 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
Disponível em: [A aquisi..o e a reten..o de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva \(uel.br\)](#).
Acesso em: 06 nov. 2023.

ARAÚJO, N. R. S. D.; BUENO, E. A. S.; ALMEIDA, F. A. S.; BORSATO, D. Mapas conceituais como estratégia de avaliação. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**. Vol. 28, n. 1, p. 47-54, jan/jun 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277059828_Mapas_conceituais_como_estrategia_de_avaliacao
Acesso 06 jan. 2023.

ARAÚJO, J. C. S. **Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931)**. 2015. UNIUBE/UFU. Disponível em: [FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA DE ENSINO ATIVA \(1890-1931\) | ANPEd](#)
Acesso 06 jan. 2023.

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos; CRAVEIRO, Jéssica Alves. Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. **Revista Química Nova na Escola**. Vol.. 31, n. 2, p. 88-95, maio 2009. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/325091939_Palavras_Cruzadas_como_Recurso_Didatico_no_Ensino_de_Teoria_Atomic
Acesso em: 05 jul. 2022.

BENE, M.; RIBEIRO, A.; OLIVEIRA, C. Relevância da contextualização científica no ensino de Biologia. **Revista de Educação Científica**. v. 15, n. 3, p. 45-56, 2022.

BONDIOLI, A. C. V; VIANNA, S. C. G; SALGADO, M. H. V. **Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente**. Caleidoscópio, v. 2, n. 10, p. 23-26, 2019. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/345926185_METODOLOGIAS_ATIVAS_NO_PROCESSO_DE_ENSINO_E_APRENDIZAGEM_NA_EDUCACAO_PROFSSIONAL
Acesso 06 jan. 2023.

BICALHO, Juliana Peixoto. FERREIRA, Maria de Fátima. Ensino Médio: 1ª série: Biologia: **Caderno do professor**. 1. Ed. São Paulo. SOMOS - Sistema de Ensino, 2021.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

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

BUSSARELO, R. I; ULBRICHT, V. R. FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática 1 de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p. Disponível em: [\(7\) \(eBook - PDF\) Gamificação na Educação | Patricia Biegging, Rômulo Martins França, Andreza Lopes, Ildo Francisco Golfetto, Juliana B. Diana, Raul Busarello, and Oscar Teixeira - Academia.edu](#).
Acesso em 10 jan. 2023.

CAMELO, J. S; SILVA, M. Á, G. da; LOPES, E. de J. JÚNIOR, R. A. R. O uso de novas tecnologias e metodologias ativas nas práticas laboratoriais do ensino de Biologia. **Série Educar**. 3º V. Tecnologia, 2020. Organização: Editora Poisson. Belo Horizonte – MG. 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/339012037_O_uso_de_novas_tecnologias_e

[metodologias ativas nas praticas laboratoriais do ensino de Biologia Acesso 10 nov. 2023.](#)

Acesso em 10 jan. 2023.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.**

Revista brasileira de educação, n. 22, p. 89-100, 2003.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

Acesso 01 jul. 2022.

CORRÊA, R.; CURI, M. Recursos didáticos no ensino de Biologia: desafios nas escolas públicas. **Educação e Prática Docente.** v. 10, n. 2, p. 112-120, 2021.

DARSIE, M. M. P. **Avaliação e aprendizagem.** São Paulo, Cadernos de Pesquisa, n.99, p.47-59. 1996.

DIANA, J. B.; GOLFETTO, I. F; BALDESSAR, M. J; SPANHOL, F. J. Gamification e teoria do flow. **Gamificação na educação.** FADEL et al. orgs. - São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p. Cap. 2.

DURÉ, R. C; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências** V.13, No.1. 2018.

Disponível em: [v13_n1_a2018.pdf \(ufmt.br\)](#)

Acesso em: 10 nov. 2023

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

Disponível em: [A gamificação como estratégia pedagógica : estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem \(ucs.br\)](#)

Acessado 10 nov. 2023.

FARIAS, G. B. de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas Em Ciência Da Informação**, 27(2), 58–76. 2022.

Disponível em [SciELO - Brasil - Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação.](#)

Acesso 08 nov. 2023.

FERREIRA, P. B., COHRS, C. R., & DE DOMENICO, E. B. L. Software CMAP TOOLS® para a construção de mapas conceituais: a avaliação dos estudantes de enfermagem. **Revista Da Escola De Enfermagem Da USP**, 46 (4), 967–972. (2012).

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342012000400026>

Acesso 12 abr. 2024.

GIACOBO, D; SOUZA, O. M. de. Uma experiência gamificada com palavras cruzadas nas aulas de um curso técnico em informática. **Anais do CIET: EnPED:2020 -**

(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722.

Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1533>

Acesso em: 01 ma. 2022.

JOTTA, L. A. C. V. **A linguagem verbal em livros didáticos de biologia.** Acta Scientiae, Canoas, v. 10, n. 1, p. 119-133, 2008.

KOSWOSKI, K. **Utilização de metodologias ativas no Ensino de Biologia. Uninter. 2022.**

Disponível em: [Utilização de metodologias ativas no Ensino de Biologia \(uninter.com\)](Utilização de metodologias ativas no Ensino de Biologia (uninter.com))

Acesso em: 08 nov. 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** (2004). 4. ed. São Paulo, SP: Edusp.

LEVY, M. I. C. A questão da representação no ensino de ciências. **Congresso Íbero Americano de Formação de Professores.** Santa Maria, RS. 2000.

Disponível em: <http://forrester.sf.dfis.furg.br/mea/remea/anais3/artigo14.htm>

Acesso em: 25 nov. 2006.

MELO, Vilmar Lourenço de. **O uso das palavras cruzadas como elemento facilitador para ampliação do léxico.** Uberlândia. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras) - Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

Disponível em: [Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia: O uso das palavras cruzadas como elemento facilitador para ampliação do léxico \(ufu.br\)](Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia: O uso das palavras cruzadas como elemento facilitador para ampliação do léxico (ufu.br))

Acesso em: 05 jul. 2022.

MENDONÇA, C.A.S. Investigando conhecimentos dos licenciados em biologia sobre aprendizagem significativas e mapas conceituais. **Aprendizagem significativa em revista.** V.2. n.3. 2012, p. 14 - 24.

MENEZES, C., BORTOLI, R. Gamificação: surgimento e consolidação. **Comunicação & Sociedade.** v. 40, n. 1, p. 267-297, 2018. Disponível em: [Gamificação: surgimento e consolidação | Menezes | Comunicação & Sociedade \(metodista.br\)](Gamificação: surgimento e consolidação | Menezes | Comunicação & Sociedade (metodista.br)) Acesso em: 10 jul. 2022.

MORAES, D. de S; GUEDES, Á. L. V; CASTRO, V. C; DIAS, L. H; NETO; C. de S. **Análise da Gamificação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Baseada nos Perfis de Bartle.** 2019. Conference: XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Brazilian Symposium on Computers in Education).

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/337409803_Analise_da_Gamificacao_de_um_Ambiente_Virtual_de_Aprendizagem_Baseada_nos_Perfis_de_Bartle.

Acesso em: 11 nov. 2023.

MORAIS, J.; SILVA, F.; CARVALHO, L. Conexões entre embriologia e temas contemporâneos: uma análise crítica. **Caderno de Educação Científica.** v. 8, n. 1, p. 25-40, 2023.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

Disponível em: [A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula - Marco Antonio Moreira - Google Livros](#)

Acesso em: 11 nov. 2023.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NASCIMENTO, P.; OLIVEIRA, R. Infraestrutura e ensino de Biologia: um panorama das escolas públicas brasileiras. *Revista Brasileira de Educação*. v. 23, n. 4, p. 67-85, 2018.

NASCIMENTO, T. S.; OLIVEIRA, M. R. Desafios do ensino de embriologia na escola pública: Limitações de infraestrutura e recursos pedagógicos. *Revista de Educação em Biologia*, v. 10(2), 33-47. 2018.

OLIVEIRA, J. K. C. de; PIMENTEL, F. S. C. Epistemologias da gamificação na educação: teorias de aprendizagem em evidência. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 29, n. 57, p. 236-250, jan. 2020.

Disponível em [EPISTEMOLOGIAS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: TEORIAS DE APRENDIZAGEM EM EVIDÊNCIA \(fcc.org.br\)](#).

Acesso em: 18 abr. 2024.

OLIVEIRA, S.; MARTINS, T.; ALMEIDA, R. Formação docente e metodologias ativas no ensino de Biologia. *Ensino em Foco*. v. 14, n. 2, p. 78-92, 2022.

ORLANDI, Tomás Roberto Cotta; DUQUE, Claudio Gottschalg; MORI MORI, Alexandre. **Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação**. *Biblios*, Pittsburgh, n. 70, p. 17-30, 2018.

Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-47302018000100017&lng=es&nrm=iso.

Acesso 10 nov. 2023

REIS, L. I; REIS, F. L. **Tabuleiro digital: Desenvolvimento de Produto Educacional**. – Diamantina: UFVJM, 2022.

Disponível em: [educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/602460/2/Edivaldo_PRODUTO EDUCACIONAL - 1º EDIÇÃO.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/602460/2/Edivaldo_PRODUTO_EDUCACIONAL_-_1º_EDIÇÃO.pdf)

Acesso em: 01 nov. 2023.

ROCHA, A. C. da; VASCONCELOS, B.; MAIA, J. C.; GALLÃO, M. I.; RODRIGUES, D. A. M.; HISSA, D. C. **Jogo didático “Síntese proteica” para favorecer a aprendizagem de biologia celular**. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 2, p. 129–137, 2017.

Disponível em: <https://cutt.ly/WLx1mKW>

Acesso em: 01 jul. 2022.

SANTAELLA, Lucia. NESTERIUK, Sérgio. FAVA, Fabricio. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, L.; LIMA, P. Capacitação docente no ensino de embriologia: desafios e perspectivas. **Revista de Práticas Educacionais**. v. 12, n. 3, p. 33-48, 2021.

SILVA, A. J. C. **Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação**. Lavras: Editora UFLA, 2020. 69p. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/42956>
Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, A. J. de C; CRUZ, S. R. M; SAHB, W. F; COSTA; C. M. C. S. Metodologias ativas: origem, características, potencialidades, limitações e relações possíveis. IN: **Metodologias Ativas**. Revista REMATE. 2º V. 2021.
Disponível em: [MODELO PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA ReMATE \(mativas.com.br\)](http://MODELO PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA ReMATE (mativas.com.br))
Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, C. H. da; DUBIELA, R. P. Design motivacional no processo de gamificação de conteúdo para objetos de aprendizagem: contribuições do modelo ARCS. In: **IN: Gamificação na educação**. FADEL et al. orgs. - São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300 p. Cap. 6.
Disponível em: [\(7\) \(eBook - PDF\) Gamificação na Educação | Patricia Biegging, Rômulo Martins França, Andreza Lopes, Ildo Francisco Golfetto, Juliana B. Diana, Raul Busarello, and Oscar Teixeira - Academia.edu](#).
Acesso em 10 jan. 2023.

SOARES. M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2 ed. 11 reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, 128p.

SOUZA, N. A. de; BORUCHOVITCH, E. **Mapa conceitual: seu potencial como instrumento avaliativo**. 2010.
Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0103-73072010000300011>
Acesso em: 13 nov. 2023.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, Vol. 12, p. 72-85, 12/2007.
Disponível em: [tavares_r.pdf \(uff.br\)](#)
Acesso em: 18 abr. 2024.

ZICHERMAMN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.
Disponível em: [Gamification by Design: Implementando Mecânicas de Jogos em Aplicativos Web e Mobile - Gabe Zichermann, Christopher Cunningham - Google Livros](#)
Acesso em : 18 abr. 2024.

7. PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO

Em relação ao produto disponibilizado, foi confeccionado um ebook, no qual estão presentes os jogos “EMBRIOLOGIA – JOGO I”, “EMBRIOLOGIA – JOGO II” E “EMBRIOLOGIA – JOGO III” como resultados das atividades desenvolvidas no Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM, juntamente com os alunos do 1ª série do Ensino médio intitulado a **“Gamificação de palavras cruzadas: uma proposta para o Ensino de Embriologia no Ensino Médio”**, que foi construído utilizando como referencial o conteúdo presente no livro da disciplina de Biologia da 1ª Série do Ensino Médio, que faz parte do material do Sistema Estruturado de Ensino - SEE, disponibilizado pela Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso – SEDUC/MT.

Segue no apêndice B , o produto didático elaborado.

APÊNDICE A

ADENDO ATUALIZADO COM TERMOS DE EMBRIOLOGIA

Este adendo contém definições atualizadas de termos relacionados ao desenvolvimento embrionário. Estes conceitos são fundamentais para a compreensão dos processos biológicos que ocorrem durante as primeiras etapas da vida.

1. Polo Vegetativo

- Definição: Região do ovo onde o vitelo é mais abundante. O polo vegetativo está envolvido no desenvolvimento das estruturas internas do embrião.
- Função: Responsável pela nutrição do embrião nas fases iniciais de desenvolvimento.

2. Micrômeros

- Definição: Células pequenas que se formam no polo animal do embrião após a segmentação. Elas possuem pouca quantidade de vitelo e se dividem mais rapidamente.
- Função: Contribuem para a formação do ectoderma e outras estruturas embrionárias.

3. Polo Animal

- Definição: Região do ovo onde as células se dividem mais rapidamente, contendo menos vitelo.
- Função: Envolve o desenvolvimento do sistema nervoso e outras estruturas externas.

4. Macrômeros

- Definição: Células maiores localizadas no polo vegetativo, que contêm mais vitelo em comparação aos micrômeros.
- Função: São importantes para o desenvolvimento dos tecidos internos do embrião.

5. Oligolécitos

- Definição: Ovos que possuem pequena quantidade de vitelo, distribuído de forma uniforme.
- Exemplos: Observado em anfioxos e mamíferos placentários.
- Função: Facilita uma segmentação holoblástica, na qual a divisão celular é completa.

6. Heterolécitos

- Definição: Ovos com quantidade moderada de vitelo distribuído de forma desigual, concentrado mais no polo vegetativo.
- Função: São comuns em anfíbios e apresentam segmentação holoblástica desigual.

7. Megalécitos

- Definição: Ovos com grande quantidade de vitelo, comumente encontrados em aves e répteis.
- Função: A clivagem ocorre apenas no disco germinativo, próximo ao polo animal, resultando em uma segmentação meroblástica.

8. Centrolécitos

- Definição: Ovos com grande quantidade de vitelo concentrado no centro do citoplasma, como ocorre nos insetos.
- Função: A clivagem é superficial, ocorrendo apenas na periferia do ovo.

9. Saco Vitelínico

- Definição: Estrutura embrionária que armazena e distribui nutrientes para o embrião.
- Função: Nos mamíferos, auxilia na nutrição inicial e na hematopoiese.

10. Cório

- Definição: Membrana extraembrionária que envolve o embrião, participando nas trocas gasosas.
- Função: Nos mamíferos, contribui para a formação da placenta.

11. Âmnio

- Definição: Membrana que envolve o embrião, formando uma cavidade cheia de líquido (líquido amniótico) que protege o embrião contra choques mecânicos.
- Função: O líquido amniótico previne a desidratação e mantém a temperatura constante.

12. Alantoide

- Definição: Membrana extraembrionária responsável pela troca de gases e armazenamento de excretas em embriões de aves e répteis.
- Função: Em mamíferos, a alantoide participa na formação do cordão umbilical e da placenta.

Desenvolvimento Embrionário

13. Fecundação

- Definição: Processo de fusão do espermatozoide com o óvulo, resultando na formação de um zigoto.
- Função: Marca o início do desenvolvimento embrionário.

14. Segmentação/Clivagem

OBS:Embora o material didático ofertado pela SEDUC -MT apresente o termo segmentação ao invés de clivagem, vale lembrar que esse termo ainda não caiu em total desuso, sendo aceito na Educação Básica, uma vez que o material didático direcionado a Educação Básica pode levar anos para ser atualizado.

- Definição: Série de divisões mitóticas do zigoto que resulta na formação de um embrião multicelular. A clivagem pode ser total (holoblástica) ou parcial (meroblástica), dependendo da quantidade e distribuição de vitelo.
- Função: O embrião, durante a segmentação, se transforma em uma massa de células chamada mórula.

15. Mitose

- Definição: Processo de divisão celular no qual uma célula mãe se divide em duas células filhas geneticamente idênticas.

- Função: Crucial durante as fases iniciais de desenvolvimento para o crescimento celular.

16. Mórula

- Definição: Estágio embrionário formado por uma massa compacta de células resultante das primeiras divisões celulares após a fecundação.
- Função: A mórula se desenvolverá em uma blástula após a cavitação.

17. Blastulação

- Definição: Processo no qual a mórula se transforma em uma blástula, uma estrutura oca cheia de líquido.
- Função: A blástula marca o início da organização celular e da formação das camadas germinativas.

18. Cavitação na Mórula

- Definição: Processo que forma a cavidade central da mórula, criando a blastocele e transformando a mórula em uma blástula.

19. Blástula

- Definição: Estrutura embrionária esférica com uma cavidade interna chamada blastocele.
- Função: Essa cavidade permite a diferenciação e o movimento celular durante a gastrulação.

20. Blastoderme

- Definição: Camada externa de células da blástula.
- Função: Dá origem às camadas germinativas que formarão os tecidos e órgãos do embrião.

21. Blastocele

- Definição: Cavidade cheia de líquido presente na blástula.
- Função: A blastocele facilita a organização celular e o início da formação dos folhetos embrionários.

Formação de Estruturas Embrionárias

22. Notocorda

- Definição: Estrutura rígida, composta por células, que serve como suporte axial no embrião, precursora da coluna vertebral.
- Função: Sinaliza para a formação do tubo neural e outros tecidos.

23. Tubo Nervoso

- Definição: Estrutura embrionária que se desenvolve a partir da placa neural e se diferenciará no sistema nervoso central.
- Função: Dá origem ao cérebro e à medula espinhal.

24. Celoma

- Definição: Cavidade corporal que se forma entre as camadas germinativas do mesoderma.
- Função: Abriga os órgãos internos, como coração, pulmões e intestinos.

25. Arquêntero

- Definição: Cavidade primitiva do embrião que dará origem ao intestino.
- Função: Durante a gastrulação, o arquêntero forma o sistema digestivo do embrião.

26. Blastóporo

- Definição: Abertura que conecta o arquêntero ao exterior do embrião durante a gastrulação.
- Função: Nos protostômios, o blastóporo se torna a boca; nos deuterostômios, o ânus.

27. Folhetos Embrionários

- Definição: Camadas de células (ectoderma, mesoderma, endoderma) que se formam durante a gastrulação e darão origem a todos os tecidos e órgãos do organismo.
- Função: A especialização dessas camadas resulta na formação de diversos sistemas corporais.

Camadas Germinativas

28. Ectoderma

- Definição: Camada externa do embrião que dará origem ao sistema nervoso, pele, cabelos e unhas.
- Função: Forma as estruturas de proteção e comunicação do corpo.

29. Mesoderma

- Definição: Camada intermediária do embrião que dará origem aos músculos, ossos, coração, rins e sistema circulatório.
- Função: Essencial para a formação do esqueleto, músculos e sistemas internos.

30. Endoderma

- Definição: Camada interna do embrião que dará origem ao sistema digestivo, fígado, pâncreas e pulmões.
- Função: Forma as estruturas envolvidas na digestão e respiração.

Este adendo apresenta a terminologia essencial para a compreensão do desenvolvimento embrionário, atualizada com os conceitos modernos, retirados das bibliográficas atualizadas sobre embriologia podem ser citadas/utilizadas para a substituição das palavras utilizadas nos jogos Gamificação de palavras cruzadas: uma proposta para o Ensino de Embriologia no Ensino Médio, caso o professor opte por trabalhar com a terminologia atualizada.

Referências Bibliográficas.

FELICIANO, Gláucio Diré. **Embriologia Fundamental**. São Paulo: Freitas Bastos, 2023.

MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N.; TORCHIA, M.G. **Embriologia clínica**. 10^o. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016.

APÊNDICE B

**Gamificação de palavras cruzadas:
uma proposta para o Ensino de
Embriologia no Ensino Médio**



Romilda Rosane Schirmann

Dr. (a). Leila Valderes Souza Gattass



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

Gamificação de palavras cruzadas:
uma proposta para o Ensino de Embriologia no Ensino Médio

Romilda Rosane Schirmann
Licenciada em Ciências Biológicas – UNEMAT - Cáceres/MT
Professora da Educação Básica- Secretaria do Estado de Educação- SEDUC -
MT, Cáceres/ MT

Dr. (a). Leila Valderes Souza Gattass
Licenciada em Ciências Biológicas- UNEMAT- Cáceres/ MT e
DR. (a). pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e matemática – UFMT.
Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de
Cáceres/ MT

Tangará da Serra - MT

2024

APRESENTAÇÃO

Este E-book apresenta uma atividade inovadora desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO. O objetivo foi a gamificação do Ensino de Embriologia para a primeira série do Ensino Médio, com a participação ativa dos próprios alunos. A proposta central consistiu na criação de um jogo de palavras cruzadas, utilizando uma plataforma digital interativa. As pistas e palavras-chave foram selecionadas pelos alunos, visando despertar neles a autonomia na busca pelo próprio aprendizado.

O material utilizado na elaboração do conteúdo foi o do Sistema Estruturado, da disciplina de Biologia, oferecido pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT). No entanto, é importante destacar que o material oferecido pela rede estadual de Mato Grosso contém algumas denominações estruturais referentes ao conteúdo biológico que estão desatualizadas em relação às nomenclaturas presentes nas bibliografias mais recentes. Apesar disso, os professores da rede estadual são orientados a seguir o currículo e o material fornecido pela SEDUC-MT.

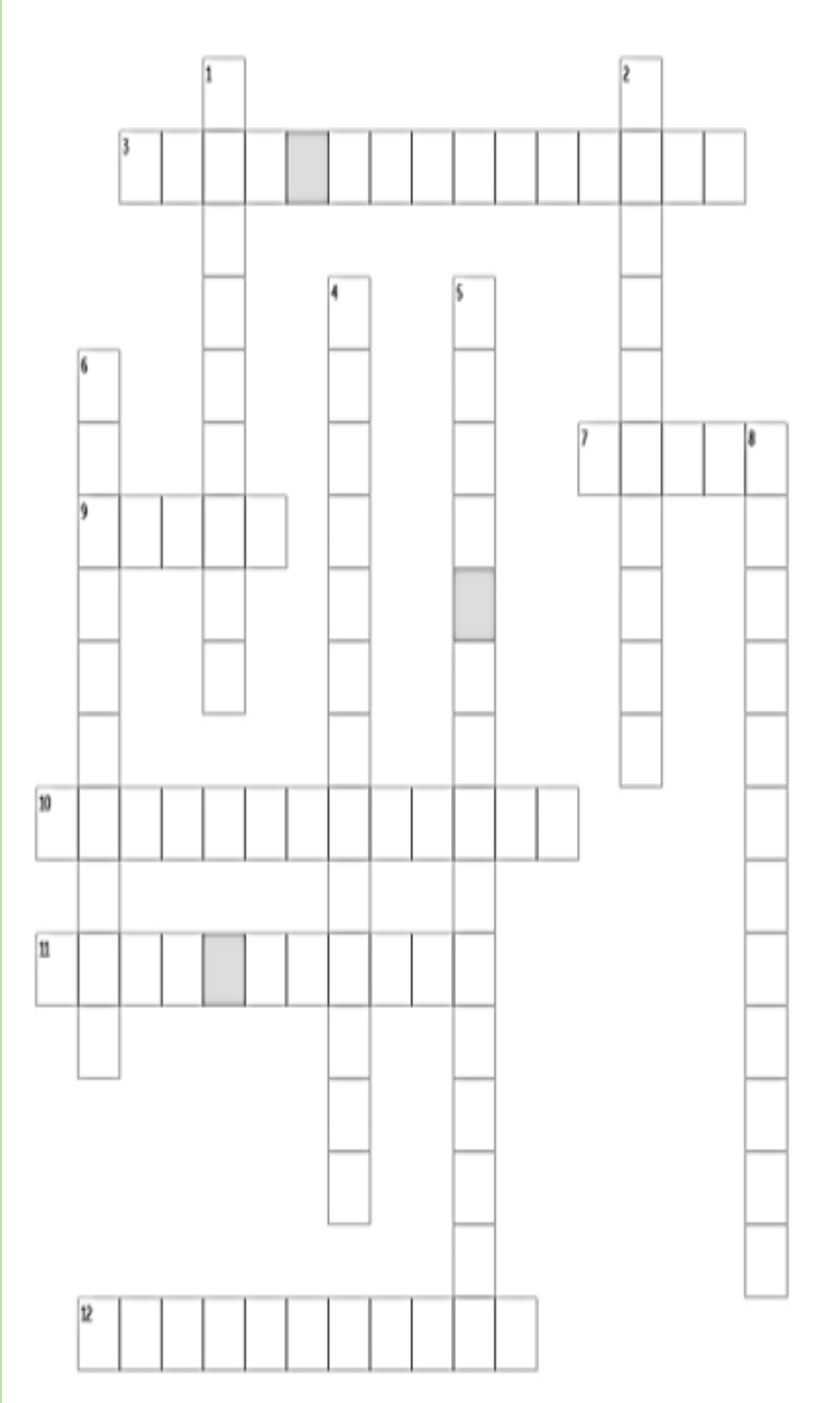
Este E-book traz a sequência dos três jogos de palavras cruzadas criados pelos alunos. Junto aos jogos, estão códigos QR que, ao serem escaneados, direcionam os jogadores para uma plataforma virtual, tornando o jogo gamificado, no qual o aluno pode jogar sozinho ou competir com outros jogadores.

Essa iniciativa demonstra que os alunos podem aliar as tecnologias educacionais para tornar o processo de aprendizagem mais atrativo.

SUMÁRIO

EMBRIOLOGIA - JOGO I	4
EMBRIOLOGIA - JOGO II	6
EMBRIOLOGIA - JOGO III	8
SOLUÇÃO DOS JOGOS	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11

EMBRIOLOGIA - JOGO I



QR Code para acessar o jogo online

HORIZONTAL

3 Região do ovo formado por macrômeros.

7 Protege o embrião contra choques e aderências.

9 Nos répteis, aves e mamíferos, membrana celular que envolve o embrião e o saco vitelínico, e que, nos mamíferos placentários, se associa ao alantoide para formar a placenta.

10 Ovos que apresentam o vitelo em torno do núcleo.

11 Região do ovo formado por micrômeros.

12 Apresentam uma grande quantidade de vitelo concentrado também no polo vegetativo.

VERTICAL

1 Anexo embrionário com a função respiratória, excretora e transportadora de cálcio nas aves.

2 Formam o polo animal do ovo.

4 Apresentam uma quantidade média de vitelo distribuído de maneira não homogênea.

5 Possui a função inicial de fornecer alimento ao embrião.

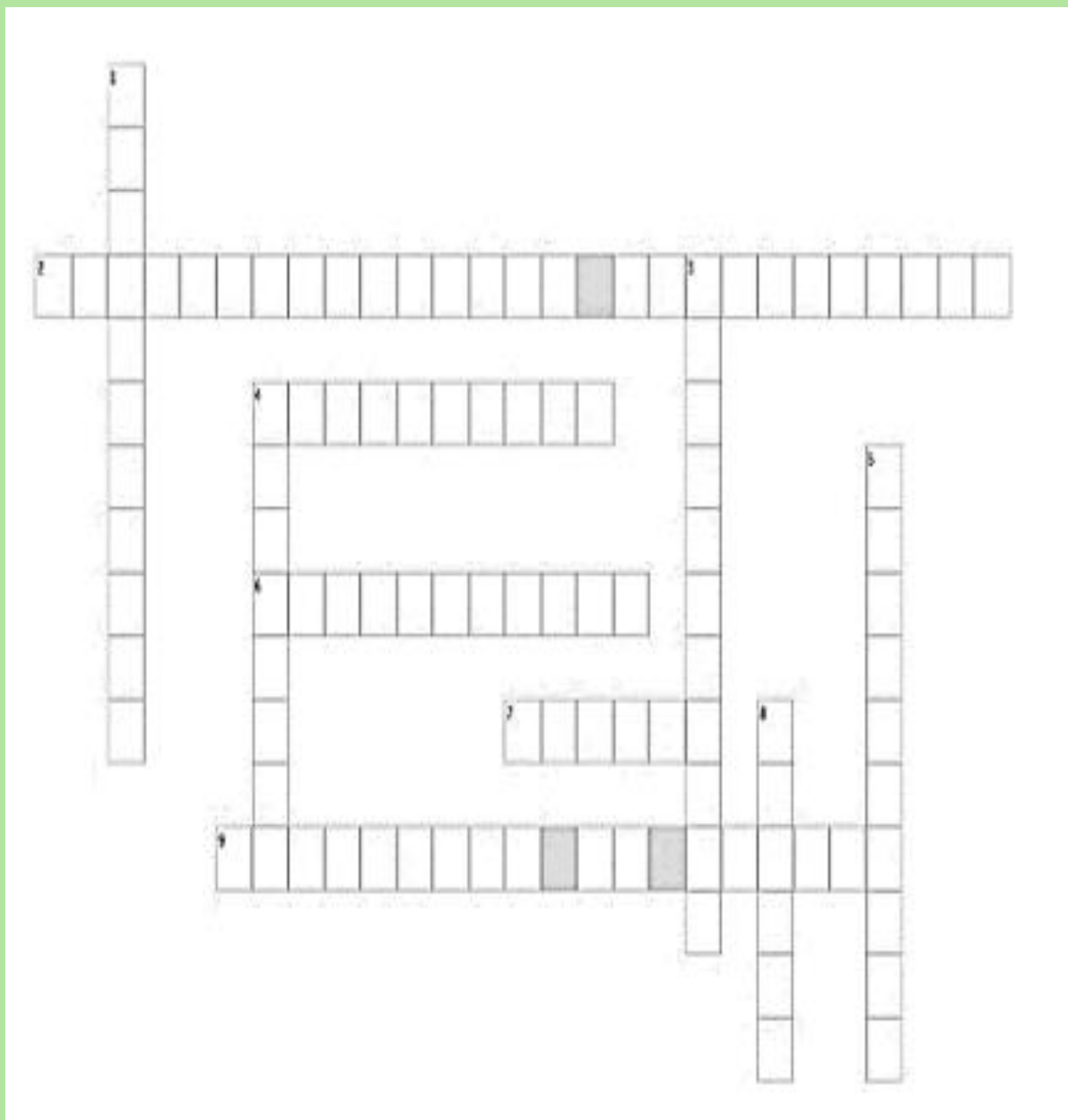
6 Forma o polo vegetativo do ovo.

8 Ovos que apresentam pouco vitelo, distribuídos de forma homogênea.



<https://acesse.dev/SFfZ2>

EMBRIOLOGIA - JOGO II



QR Code para acessar o jogo online

HORIZONTAL

2 Após a fertilização, há várias etapas , nas quais ocorrem diversos processos para a formação de um novo indivíduo e seu nascimento.

4 Ocorre na blastulação, quando a cavidade está cheia de líquido/fluido.

6 São divisões mitóticas, que aumentam o número de células do zigoto.

7 Divisão celular em que uma célula se divide em duas para produzir duas novas células geneticamente idênticas entre elas.

9 Início da formação do blastocele.

VERTICAL

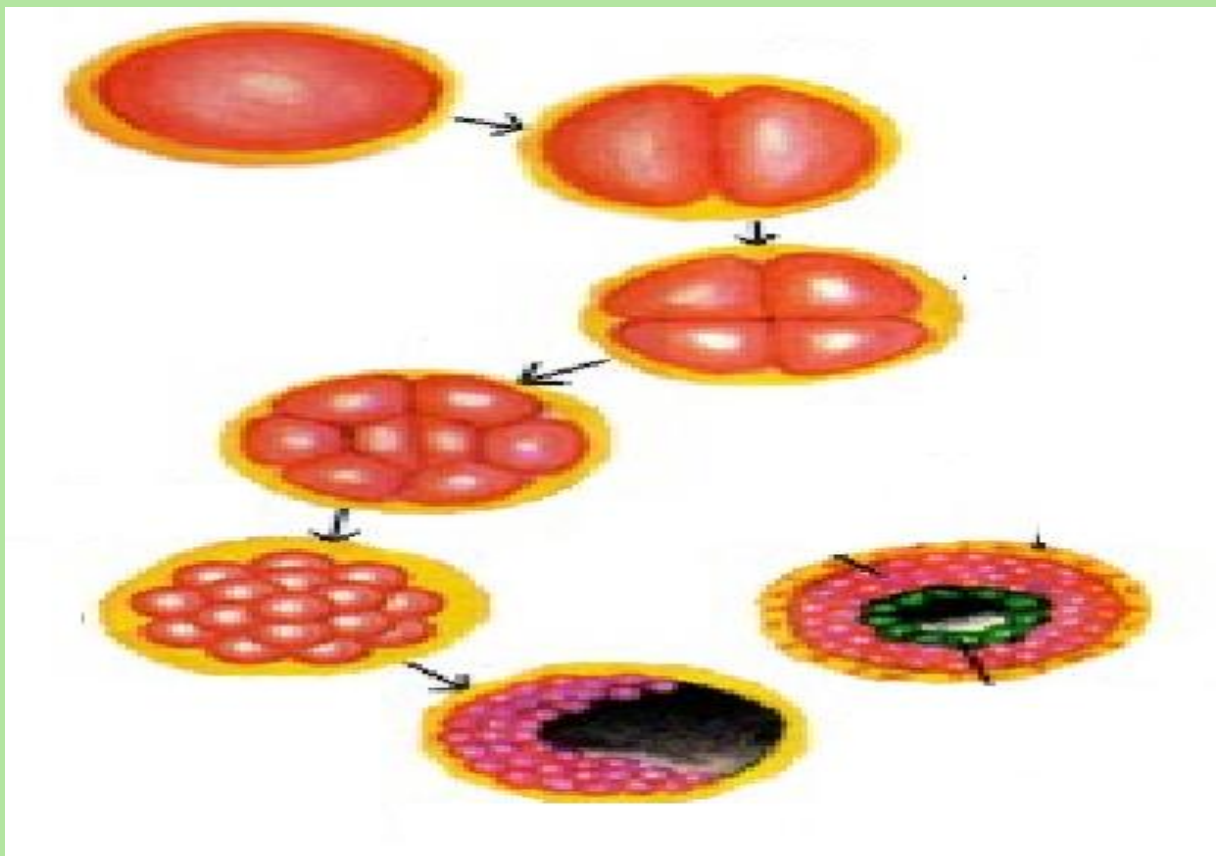
1 Transformação de uma mórula em blástula.

3 Camada superficial de células que se forma durante a segmentação de um ovo.

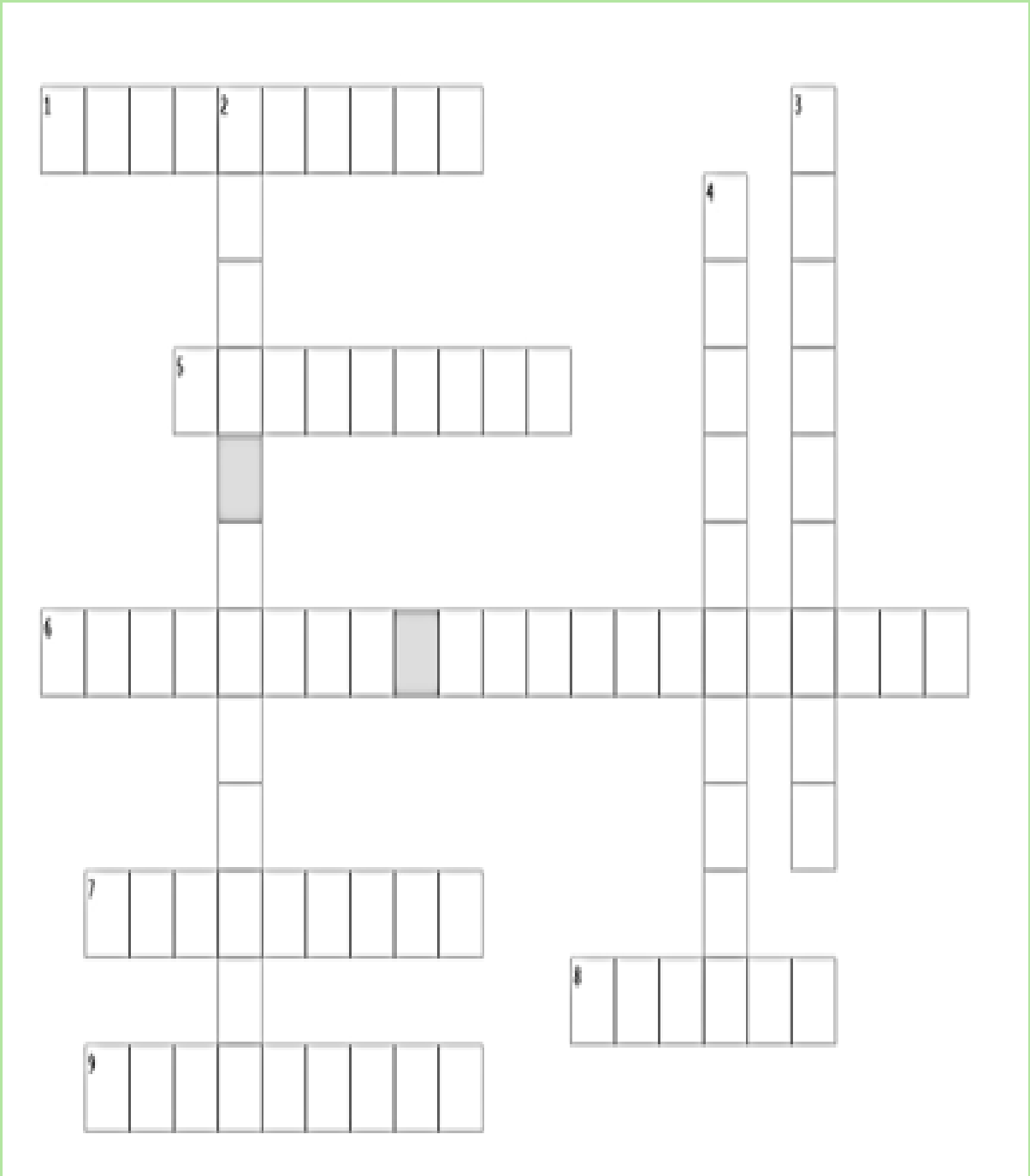
4 Fase inicial do desenvolvimento embrionário que ocorre quando o óvulo fertilizado se divide várias vezes, mas antes que suas células se diferenciam.

5 A união de gametas.

8 Quarto estágio da divisão celular após a formação do zigoto.



EMBRIOLOGIA - JOGO III



QR Code para acessar o jogo online

HORIZONTAL

- 1 Na fase da gástrula, faz a comunicação entre o arquêntero com o meio externo.
- 5 Cordão que define o eixo do embrião, e serve para a formação do esqueleto axial.
- 6 Originam os tecidos e órgãos nos indivíduos pluricelulares.
- 7 Terceiro folheto embrionário, que vai envolver o sistema nervoso.
- 8 Cavidade totalmente circundada pelo mesoderma.
- 9 Camadas germinativas primárias do embrião, a mais interna, da qual derivam o epitélio da faringe e o resto do tubo digestivo, a bexiga, a uretra.

VERTICAL

- 2 Além da notocorda e celoma, a nêurula origina o...
- 3 Folhetos embrionários que vão formar a faringe, o fígado, pâncreas, tireoide, paratireoides.
- 4 Intestino primitivo.



<https://acesse.dev/QIebI>

SOLUÇÃO DOS JOGOS

EMBRIOLOGIA - JOGO I

Polo vegetativo, micrômeros, polo animal, macrômeros, oligolécitos, heterolécitos, megalécitos, centrolécitos, saco vitelínico, cório, âmnio, alantoide.

EMBRIOLOGIA - JOGO II

Desenvolvimento embrionário, fecundação, segmentação, mitose, mórula, blastulação, cavitação na mórula, blástula, blastoderme, blastocele.

EMBRIOLOGIA - JOGO III

Notocorda, tubo nervoso, celoma, arquêntero, blastóporo, folhetos embrionários, ectoderma, mesoderma, endoderma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICALHO, J. P.; FERREIRA, M. de F.; Ensino Médio: 1ª série: Biologia: **Caderno do professor**. 1. Ed. São Paulo. SOMOS - Sistema de Ensino, 2021.

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

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

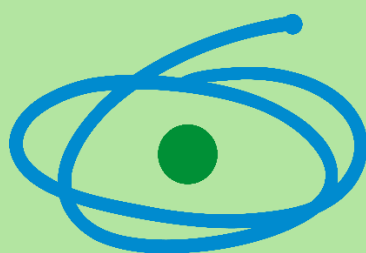
Acesso em: 27/02/2024.

AGRADECIMENTO

UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso

CAMPUS TANGARÁ DA SERRA



CAPES