

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

The use of didactic games in biology discipline in technical high school

Angélica Maria Nogueira

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Botucatu-São Paulo

Gilza Barcelos de Souza

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Alegre-Espírito Santo

Lenice Alves Moreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais- IFMG

Rio Pomba- Minas Gerais

Resumo

Os jogos didáticos estimulam a criatividade e o raciocínio, favorecendo o protagonismo estudantil. O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a aplicação de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico. Trabalhos relevantes relacionados ao uso de jogos didáticos e que apresentavam boas expectativas de aplicação no ensino de biologia foram selecionados para análise descritiva. A maioria dos jogos disponíveis exploraram conteúdo de citologia, doenças, zoologia, ecologia e genética. Os resultados deste estudo são importantes para motivar e inspirar docentes de biologia para utilização de jogos. Os jogos didáticos possibilitam a interdisciplinaridade com outras áreas do saber, contribuindo para a melhoria do ensino de biologia, assimilação do conteúdo pelos alunos e interação entre alunos e professores.

Palavras-chave: Docente; educação profissional; publicações.

Abstract

Didactic games stimulate creativity and reasoning, favoring student protagonism. The aim of the work was to carry out a bibliographic survey on the application of didactic games in biology discipline in technical high school. Relevant works related to use of didactic games and that presented good expectations of application in biology teaching were selected for descriptive analysis. Most of the available games explored content from cytology, diseases, zoology, ecology and genetics. The results of this study are important to motivate and inspire biology teachers to use games. Didactic games enable interdisciplinarity with other areas of knowledge, contributing to the improvement of biology teaching, assimilation of content by students and interaction between students and teachers.

Keywords: Teacher; professional education; publications.

Introdução

No cenário educacional brasileiro atual, o professor ainda predomina como uma figura central no processo de ensino-aprendizado. Sendo, tarefa do professor transmitir a matéria do livro didático aos alunos, e estes têm o papel de assimilar e reproduzir todo o conteúdo abordado. Um processo de aprendizagem bastante mecânico, onde o professor é o elemento ativo e o aluno contribui pouco para a construção dos conhecimentos (LIBÂNEO, 1990; NICOLA e PANIZ, 2016).

Uma crítica constantemente dirigida aos docentes e às escolas se refere ao fato de esses trabalharem apenas em torno de conteúdos já elaborados do livro didático. O livro é a base essencial para o aprendizado, no entanto, esse recurso traz alguns temas de maneira pouco atrativa ao estudante. Silva e Meghioratti (2020) afirmam que o livro didático de biologia embora contribua com o processo de ensino, ainda carece de atualizações, de forma que acrescente em seus conteúdos as novas evidências e convenções científicas.

Além disso, o conteúdo, em geral, tem pouca aplicação a realidade social do aluno e não trabalham questões atuais. Soma-se a isso, a fragmentação e a falta de integração entre conteúdos que também ocorrem na maioria dos livros didáticos (PAIVA e MARTINS, 2005). Em contraponto a isso, Libâneo (1990) destaca que o processo de ensino-aprendizagem deve ser de compreensão contínua e não fragmentada. A maneira tradicional de ensinar os conteúdos não explora os conhecimentos dos alunos e nem os fazem desenvolver o raciocínio ou a curiosidade para buscar as respostas, já que os problemas a serem resolvidos têm uma resposta prevista e não podem ser debatidos.

Por outro lado, as escolas, geralmente, possuem poucos recursos alternativos para tornar as aulas mais atrativas e são consideradas pelos alunos um ambiente desestimulador. Sendo assim, a manutenção da atenção e motivação dos alunos consiste em um desafio permanente para os docentes (SILVA e VALLIM, 2015). Neste sentido a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que é importante:

Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc. (BRASIL, 2018, p.17)

De acordo com Krasilchik (2004), o uso de recursos didáticos em sala de aula tende a despertar o interesse individual dos estudantes, e melhorar a interação entre alunos e professores. A utilização de jogos, filmes, oficinas orientadas, aulas em laboratório e saídas de campo são alguns recursos que podem ser utilizados para facilitar a construção de conhecimentos relacionados à área de biologia (NICOLA e PANIZ, 2016). Segundo Zanon et al. (2008), o uso de recurso didático auxilia na recordação de conceitos já aprendidos, compreensão de conceitos mais complexos, desenvolvimento de estratégias para tomar decisões e solucionar problemas, favorece a interdisciplinaridade e fortalece a importância do trabalho em equipe.

Neste contexto de metodologias alternativas destaca-se a gamificação. Segundo Costa et al. (2019), a gamificação consiste na utilização de elementos dos games em contextos fora dos games com a finalidade de motivar e promover a aprendizagem de conteúdos mais complexos, tornando-o mais atrativos aos alunos. Madureira et al. (2020) ressaltam que a gamificação do conteúdo favorece o aprendizado em colaboração com os colegas e professores. Vitoria et al. (2018) ressaltam a importância da aplicação da gamificação em contextos em que a taxa de engajamento é baixa, como é o caso da sala de aula.

Assim, a utilização de jogos didáticos surge como uma metodologia alternativa à aula tradicionalmente expositiva, de modo a motivar a interação e aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo proposto e favorecer o processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA et al., 2016). Neste sentido, o ensino por meio de jogos possibilita a criação de um ambiente motivador, o que facilita a dinâmica do processamento cognitivo de informações (ZUANON et al, 2010). Para Acrani et al. (2020), as atividades não devem perder o sentido pedagógico, pois podem resultar em dispersão da turma. Além disso, a clareza de objetivos e a organização da prática pedagógica são primordiais para o seu desenvolvimento, pois possibilitam o incentivo e a interatividade entre o docente e o aluno (ZUANON et al, 2010).

A aprendizagem pode ser ainda mais efetiva quando o conteúdo é aplicado na forma de atividades lúdicas, pois estas despertam maior interesse e interação dos alunos, tornando o aprendizado mais divertido. Jogos lúdicos simulando a realidade podem ser aplicados a fim de apresentar aos alunos como enfrentar desafios. Estes permitem uma

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

integração do conteúdo, antes abstrato, com a realidade do aluno, favorecendo a reflexão e ligação do material trabalhado com sua vivência. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, os jogos são estratégias prazerosas e participativas de relacionar-se com o conteúdo escolar, possibilitando melhor assimilação dos conhecimentos (BRASIL, 2006).

É importante identificar estratégias metodológicas efetivas, com as quais os professores se sintam confortáveis para ensinar, e os estudantes possam aprender em um ambiente agradável e descontraído. Para que isso aconteça, os professores devem se apropriar de estratégias flexíveis para o ensino e estarem abertos a novas possibilidades. O uso de novas estratégias de ensino pode gerar maior envolvimento dos estudantes em sala de aula, o que desperta o maior interesse pelo conteúdo ou pela disciplina (LEÃO et al., 2018).

Leão e colaboradores (2018) ponderam que a aula expositiva pode não ser a estratégia mais eficiente e adequada ao perfil estudantil. Entretanto, deve-se destacar que as aulas expositivas, na qual ocorre a transmissão de um conhecimento já consolidado, constitui uma estratégia coerente e muito difundida. Entretanto, as atividades lúdicas fornecem aos alunos um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita o desenvolvimento de várias habilidades (PEDROSO, 2009). Neste sentido, o uso de jogos pelos professores pode complementar o conteúdo das aulas tradicionais, preenchendo assim as lacunas deixadas por elas (ROCHA e RODRIGUES, 2018).

A utilização de jogos na disciplina de biologia para o ensino médio tem sido descrita por diferentes autores ao longo dos últimos anos. Destacam-se trabalhos em várias subáreas da biologia, tais como, genética (JANN e LEITE, 2010; NASCIMENTO et al., 2015; BORGES e MORAES-FILHO, 2016), botânica (ABDALLA e MORAES, 2014), bioquímica (SILVA et al., 2016), embriologia (CASAS e AZEVEDO, 2011), citologia (ROSSETTO, 2010), zoologia (SILVA et al., 2017), anatomia/fisiologia (SILVA, 2016), evolução (DUARTE et al., 2017), ecologia (ALVES et al., 2014; HONÓRIO et al., 2018) e microbiologia (FERNANDES et al., 2014; LEAL et al., 2016). Entretanto, poucos trabalhos têm se dedicado à utilização de jogos no ensino médio técnico. Esta metodologia pode ser uma abordagem promissora para o ensino profissionalizante, pois contribui para o desenvolvimento da socialização,

resolução de problemas e postura crítica, características que podem ser um diferencial no perfil profissional. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico relacionado à inserção de diferentes jogos didáticos como subsídio para a disciplina da biologia no ensino médio técnico.

Material e métodos

Foi realizado um levantamento, no Google Acadêmico, de artigos científicos e resumos expandidos publicados, correspondente à série histórica de 2010 a 2020, relacionados ao uso de jogos didáticos como subsídio para o ensino da biologia em salas de aula. Para uma busca mais refinada foram utilizadas as palavras-chave: “curso técnico e ensino de biologia”, “jogos didáticos na educação profissional” e “jogos no ensino de biologia no ensino médio”.

Após a catalogação das publicações selecionou-se os trabalhos que apresentavam em seu escopo o desenvolvimento e aplicação de jogos didáticos no ensino médio técnico em escolas da rede privada e pública (estadual e federal) na disciplina de biologia.

Resultados e discussão

Perfil geral da utilização de jogos no ensino de biologia

Foram considerados para o presente trabalho, os artigos e resumos expandidos publicados e disponíveis no Google acadêmico relativos ao intervalo entre 2010 a 2020. Foram analisados artigos que apresentavam em seu escopo o desenvolvimento e aplicação de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico em escolas da rede privada e pública (estadual e federal), totalizando 15 trabalhos (tabela 1). Trabalhos que abordavam o jogo apenas como uma proposta didática, sem aplicação e avaliação para um público-alvo, não foram escolhidos.

Os trabalhos desenvolvidos com alunos do ensino técnico em sua maioria, têm como cenário os Institutos Federais (IF) de diferentes regiões do país (tabela 1). Os IFs devem ofertar educação profissional, educação básica (ensino médio) integrada ao ensino profissional e educação superior, o que faz com que sejam instituições ímpares na educação brasileira (OLIVEIRA e NUNES, 2017; PACHECO, 2011).

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

Alguns jogos apresentados na tabela 1, serão descritos com mais detalhes para ilustrar, motivar e inspirar professores de biologia na utilização de jogos didáticos em sala de aula, principalmente no ensino médio integrado ao técnico. Além disso, esses trabalhos trazem muito bem descritos o passo-a-passo para a execução dos jogos em sala de aula, sendo desta forma uma interessante metodologia a ser aplicada por outros professores de biologia. Os jogos abordam conteúdos previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, para que os alunos desenvolvam habilidades tais como:

Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista” (BRASIL, 2018, p. 559).

Foram identificados três jogos com a temática de estudo de citologia, envolvendo o ensino de biologia para alunos do ensino médio técnico, o que corresponde a 20 % dos trabalhos analisados. Rossetto (2010), propôs o jogo “Baralho das Organelas” para alunos do Curso Técnico em Automação Industrial integrado ao ensino médio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Sertãozinho. O objetivo do jogo é formar quintetos de cartas que versam sobre morfologia, funções e metabolismo das organelas celulares.

Gonçalves et al. (2014) criaram, juntamente com alunos do 1º ano do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha (IFFar), campus Panambio, o “Jogo do Bingo”. Neste jogo, o objetivo é completar todas as lacunas no citoplasma e no núcleo da célula eucarionte animal com os componentes celulares.

Sousa et al. (2016), aplicaram e avaliaram o jogo didático computacional denominado “BioCell”, em uma turma do 2º ano do Curso Técnico de Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí. O jogo “BioCell” possui três fases: divisão celular, organelas citoplasmáticas e síntese de proteínas, cada fase contendo entre nove a dez questões, com quatro alternativas cada uma. O aluno avança para a próxima alternativa quando acerta as questões.

Tabela 1 - Relação de publicações com o tema de jogos didáticos para o ensino de biologia para alunos de cursos técnicos integrados ao ensino médio

NOME	ANO	ESCOLA	SUBÁREAS	PUBLICAÇÃO	MODALIDADE	REFERÊNCIA
Baralho das organelas	1º	IFSP	Citologia	Artigo	Jogo de cartas	Rossetto, 2010
NE*	2º	IFAM	Embriologia	Artigo	Perguntas e respostas	Casas e Azevedo, 2011
Caminhando com as plantas	NE	Estadual	Botânica	Resumo expandido	Tabuleiro	Serra et al., 2013
ControlHarvest	NE	CEFET/RJ	Ecologia	Resumo expandido	Jogo de computador	Alves et al., 2014
Bingo da célula	1º	IFFar	Citologia	Artigo	Bingo	Gonçalves et al., 2014
NE	3º	IFRR	Ecologia	Resumo expandido	NE	Santos e Benedetti, 2016
BioCell	2º	IFgoiano	Citologia	Artigo	Jogo de computador	Sousa et al., 2016
NE	2º	NE	Microbiologia	Resumo expandido	Perguntas e respostas	Silva e Maciel, 2017
Combatendo os nematelmintos parasitas	2º	Estadual	Doenças	Artigo	Tabuleiro	Silva e Fontes, 2017
Jogo de Memória dos Cnidários/ Jogo de Dominó	1º	IFFar	Zoologia	Artigo	Jogo de cartas e dominó	Mann et al., 2018
ISTs Passa ou repassa	2º	IFB	Doenças	Resumo expandido	Perguntas e respostas	Ferreira e Fernandes, 2019
Jogo de tabuleiro sobre a ordem Chiroptera	1º	IFPR	Zoologia	Artigo	Tabuleiro	Duarte et al., 2019
Jogo da memória: inovação para o estudo das Leis de Mendel	3º	IFPI	Genética	Resumo expandido	Jogo de cartas	Gomes et al., 2019
Quiz Bio/ Blood Hunter / Blood Memory / Quiz Sistema Sanguíneo/ Adventure Blood	3º	Estadual	Genética	Artigo	Jogo de computador	Marin e Vinholi-Junior, 2020
Ikimonogaku	1º	IFRN	Bioquímica	Resumo expandido	RPG	Costa et al., 2019

oras.

téc
ico.
NE-
Não
esp
ecifi
cad
o.
Fon
te:
Elab
ora
da
pela
s
aut

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

O ensino de genética ainda é encarado com dificuldade por alunos do ensino médio, embora seja crucial para sua formação. Segundo Pereira et al. (2020), o estudo da genética é essencial para a formação de um ser humano crítico e consciente, que seja capaz, baseando-se no conhecimento técnico-científico, de questionar e discutir temas tão atuais como utilização de células tronco, vacinas de DNA, transgênicos e clonagem.

Neste sentido, jogos didáticos envolvendo conteúdo de genética e áreas afins contribuem para a formação plena do estudante. Foram identificados dois trabalhos que abordavam o ensino de genética. Marin e Vinholi-Junior (2020) desenvolveram cinco jogos digitais com alunos do 3º ano do ensino médio técnico integrado ao curso de Programação de Jogos Digitais da rede estadual de ensino de Campo Grande/MS. Os jogos denominados “Quiz Bio” (questionário biológico), “Blood Hunter” (Caçadores de Sangue), “Blood Memory” (Memória de Sangue), “Quiz Sistema Sanguíneo”, “Adventure Blood” (Sangue de Aventura), todos relacionados ao sistema sanguíneo humano.

Gomes et al. (2019) elaboraram o “Jogo da memória: inovação para o estudo das Leis de Mendel”, e aplicaram a alunos do 3º ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio dos cursos de Contabilidade e de Administração do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central. O jogo consiste em um conjunto de peças de baralho contendo 20 cartas, divididas em pares de cartas correspondente e um quadro de instruções.

Para o ensino de ecologia foram identificados dois trabalhos. Alves et al. (2014) desenvolveram um jogo de computador, o “ControlHarvest”. O jogo foi avaliado por alunos do ensino médio técnico integrado do CEFET/RJ. O “ControlHarvest” utiliza estratégias baseadas no controle biológico, e tem como enredo a gestão de uma fazenda. O jogador pode comprar predadores para determinada praga, ou plantas resistentes a patógenos, favorecendo o avanço no jogo.

Para o ensino de zoologia foram selecionados dois trabalhos. Mann et al. (2018) aplicaram o “Jogo de Memória dos Cnidários” e o “Jogo de Dominó dos filis Platelminhos e Nematelminhos” no Instituto Federal Farroupilha (IFFar), campus Alegrete/RS, na turma do 1º ano do curso Técnico em Agroindústria na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA). No jogo de memória, o objetivo é formar pares associando a figura de um representante do filo com suas características, possibilitando aos alunos o conhecimento

e memorização sobre os cnidários. Ambos os jogos proporcionaram a aprendizagem de convivência entre alunos, melhoraram a assimilação dos conteúdos, e o desenvolvimento do pensamento lógico.

Ainda nesse contexto de doenças em que o agente etiológico é um animal, Silva e Fontes (2017) avaliaram a importância do jogo didático “Combatendo os nematelmintos parasitas” como agente facilitador da aprendizagem do conteúdo de nematelmintos parasitas. O trabalho foi desenvolvido com alunos do ensino médio integrado ao curso técnico da área de saúde do Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde “Monsenhor José Luís Barbosa Cortez”. O tema doenças também é abordado por Ferreira e Fernandes (2019) no jogo didático intitulado “ISTs Passa ou repassa”, durante uma aula de educação sexual para alunos do 2º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina.

O ensino de bioquímica e embriologia é abordado em dois trabalhos. Costa et al. (2019) desenvolveram o “jogo Ikimonogaku” (Role-Playing Game-RPG de mesa) com alunos do 1º ano do ensino médio do curso Técnico de Recursos Pesqueiros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Macau. O jogo é dividido em 5 etapas, onde os jogadores têm que superar os desafios para salvar a princesa. Há uma lista dos personagens, onde cada um deles representa uma molécula orgânica e suas habilidades são as funções dessas moléculas, transformando-se assim em magias.

O ensino de embriologia é discutido no trabalho de Casas e Azevedo (2011). O jogo envolve a construção de uma sequência de estruturas que representam as diferentes fases do desenvolvimento embrionário (clivagem, mórula, blástula, gástrula e nêurula), seguido de algumas perguntas sobre cada fase. O objetivo deste jogo é contribuir para que os alunos identifiquem as características de cada fase do desenvolvimento humano. O trabalho foi desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Os autores observaram que os jogos didáticos na maioria das vezes têm boa aceitação pelos alunos do ensino médio técnico em diferentes instituições. Rossetto (2010) considerou a avaliação dos alunos sobre o jogo “Baralho das Organelas” positiva, e

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

que eles se sentiram desafiados a conhecer mais as estruturas celulares para ter chance de ganhar o jogo. Casas e Azevedo (2011) ressaltam os aspectos positivos observados durante a execução do jogo, tais como participação efetiva e interesse dos alunos, o que pode contribuir para a construção do conhecimento de embriologia humana. Além disso, os jogos podem ultrapassar os limites das salas de aula como destacado por Silva e Fontes (2017). Esses autores comentam que o jogo “Combatendo os nematelmintos parasitas”, pode contribuir para a criação de hábitos de higiene pessoal e medidas de profilaxias para determinadas doenças causadas por nematelmintos parasitas comuns em regiões tropicais.

Considerações finais

Espera-se com este trabalho contribuir para reflexão e diversificação das metodologias aplicadas na disciplina de biologia para o ensino médio técnico. Destacando-se a relevância da utilização de jogos didáticos como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem durante as aulas de Biologia, especificamente nos Institutos Federais, de forma que contribuam para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de discutir assuntos pertinentes à sociedade baseada em conhecimento científico, como estabelecido pela BNCC. Além disso, os jogos podem ser metodologias importantes para a aplicação de abordagens interdisciplinares com outras disciplinas tanto da área propedêutica quanto técnica.

Entretanto, vale ressaltar que há inúmeras limitações para o professor implantar em sua prática docente as inovações metodológicas na educação básica. Dentre esses desafios destaca-se a superação do modelo tradicional de ensino; a falta de tempo para planejamento; ausência de capacitação; deficiência de apoio pedagógico da escola; infraestrutura física precária; grande número de alunos por sala, o que compromete a qualidade de assistência do professor (SANTOS et al., 2020).

Trabalhos como esse podem motivar mais professores da área na diversificação de suas estratégias de ensino, incentivando-os na utilização de jogos no ensino de biologia, bem como na interdisciplinaridade com outras áreas do saber, contribuindo assim para aquisição de um conhecimento completo não fragmentado. Assim, este trabalho aponta para a necessidade de ampliação de pesquisas com o tema, uma vez que os jogos

didáticos vêm se tornando, nos últimos anos, uma das importantes estratégias que podem contribuir para a melhoria do ensino de Biologia.

Referências

ABDALLA, D. F.; MORAES, M. G. Circuito Florístico: uma estratégia para o Ensino de Botânica. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, GO, v. 10, n. 18, p. 3547-3558, 2014.

ACRANI, S.; BENZE JUNIOR, R. A.; NICULA, B. S.; PEIXOTO, F. O.; LOPES, L. A.; NOGUEIRA, B. R.; FERNANDES, R. D.; SANTOS, P. P. B. F. A utilização de jogos didáticos como estratégia de aprendizagem no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, PR, v. 6, n. 2, p.7930-7935, 2020.

ALVES, G.; WARLEY, P.; QUADROS, J.; LIGNANI, L.; OGASAWARA, E. ControlHarvest: Ensino de Ecologia por Meio de Gamificação do Controle Biológico. **Anais III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)**, 2014.

BORGES, J. P. R.; MORAES FILHO, A. V. Elaboração e validação de um jogo didático no ensino de genética. **Saúde & ciência em ação**, v. 2, n.2, p. 83-98, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006, 135p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CASAS, L. L.; AZEVEDO, R. O. M. Contribuições do jogo didático no ensino de embriologia. **Areté**, Manaus, AM, v. 4, n.6, p. 80-91, 2011.

COSTA, J. P.; TIMÓTEO, R. B. G.; SANTOS, L. O. S. "Ikimonogaku: uma aventura medieval na modalidade de rpg para o ensino de biologia". In: VI CONEDU CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019, Fortaleza. **Anais VI CONEDU Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

DUARTE, T. S.; JESUS, A.; BATISTA, D. M.; OKADA, Y.; COELHO, G. I. Roleta da Evolução: Uma ferramenta didática para o ensino de Biologia no Ensino Médio. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

DUARTE, R. M.; ZANELLA, M. S.; MAGALHAES JUNIOR, C. A. O.; ORTENCIO FILHO, H. Ensino de ciências ambientais e preservação dos morcegos: desenvolvimento de um jogo de tabuleiro sobre a ordem chiroptera. **Arquivos do MUDI**, v.23, n.2, p. 165-178, 2019.

FERNANDES, S. M. A.; PESSOA, R. D. M.; SILVA, R. D. S.; SILVA, F. D. R.; DANTAS, S. M. M. M. Baralho Didático: Temas de Biologia para Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n.7, p. 6974 – 6982, 2014.

FERREIRA, L. G.; FERNANDES, S. D. C. Educação sexual com auxílio de jogo didático – diversificando o ensino de biologia. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019, Fortaleza. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande: Editora Realize, 2019.

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

GOMES, V. B. R.; SOUSA, N. G.; FERNANDES, L. S.; LACERDA, M. S. B.; DINIZ, F. S. Educar genética: instrumentos didáticos para a formação docente e o ensino das leis de Mendel. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS-COINTER- PDVL, 2019.

GONÇALVES, R. R.; MARTELLO, A. R.; EPPLE, B.; LAURENCE, C.; DESBESSEL, J.; POST, P. Bingo da Célula: Uma Ferramenta Metodológica para o Ensino de Biologia Celular. **Ensino e Pesquisa** (União da Vitória), v.12, n.1, p. 28-47, 2014.

HONÓRIO, A. P.; PETUCCO, N. B.; SOUSA, L. B. de.; BARBOSA, L. A utilização de jogos como forma de ensino e aprendizagem aos alunos do ensino médio noturno na cidade de Muzambinho-MG. **Brazilian Applied Science Review**, v. 2, p. 1214-1218, 2018.

JANN, P. N.; M.F. Leite. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 15, n.1, p. 282-293, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEAL, J. S. M.; VIEIRA, R. H. F.; SANTOS, A. H. S.; FERREIRA, S. C.; SOUZA, D. C. S.; FRANCISCO-DE-SOUZA, R. Produção, Aplicação e Validação do Jogo didático 'Jogando com os Procaríotos'. **Revista de Ciências**, v. 7, p. 169-177, 2016.

LEÃO, G. M. C.; PADIAL, A. A.; RANDI, M. A. F. Representações não linguísticas e jogos cooperativos como estratégia de ensino e aprendizagem da biologia celular. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.23, p.406-423, 2018.

LIBÂNEO, J.C. Didática. In: **O Processo de Ensino na Escola**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1990. p. 77-100.

MADUREIRA, J. S.; SÁ, A. J.; Melo JÚNIOR, C. M.; LIMA, E. M. S.; LESSA, G. G.; BARBOSA JUNIOR, J. H.; SILVA, T. B ; OLIVEIRA, T. C. Aprendizagem Colaborativa no Ensino Médio por meio de Gamificação: Um Relato de Experiência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2020, Brasil. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2020. p. 501-510.

MANN, M. S.; SOUZA, L. B.; LUTZ, M. R. A implantação do lúdico como forma de aprendizagem de Biologia a alunos do Ensino Médio na modalidade PROEJA. **Revista EJA em Debate**, v. 7, p. 1-11, 2018.

MARIN, G. R. B. ; VINHOLI JÚNIOR, A. J. Contribuições da construção de jogos digitais para o ensino de Genética. **Revista de estudos e pesquisas sobre ensino tecnológico**, v. 6, p. 1-17, 2020.

NASCIMENTO, N.P.; CRUZ, ALINE H. S.; SANTOS, R. S.; CINTRA, L.C. Jogos lúdicos como ferramenta didática para o ensino de genética e biologia molecular (Ensino de Genética e Biologia Molecular). **Revista eletrônica de educação da Faculdade Araguaia**, v. 7, n.7, p. 250-271, 2015.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Revista NEAd-Unesp**, São Paulo, SP, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, N. C.; SERAFIM, N. T.; TEIXEIRA, M. R.; FALONE, S. Z. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Revista ciclo**. 2016.

OLIVEIRA, J. L. C; NUNES, C. P. A carreira docente nos Institutos Federais em comparação com outras escolas públicas. **Revista Educação e Emancipação**, São Luís, v. 10, n. 2, p.185-204, 2017.

PACHECO, E. **Institutos federais uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo, Editora Moderna LTDA, 2011.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. de C. Concepções prévias de alunos do terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 7, n. 3, p.182-201, 2005.

PEDROSO, C. V. Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Curitiba/PR. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. Curitiba: Champagnat, 2009.

PEREIRA, S. S.; CUNHA, J. S.; LIMA, E. M. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-aprendizagem de genética. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.25, n.1, p. 41-59, 2020.

ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M.S. Jogo didático como facilitador para o ensino de BIOLOGIA no ensino médio. **CIPPUS- Revista de iniciação científica da Unilasalle**, v.8, p. 01-08, 2018.

ROSSETTO, E. S. Jogo das Organelas: o lúdico na Biologia para o ensino médio e superior. **Revista Iluminart**, v. 1, p. 118-123, 2010.

SANTOS, L. I. C.; BENEDETTI, U. G. Jogos Didáticos como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências biológicas, no Instituto Federal de Roraima- IFRR. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- CONEDU, 2016, Natal. **Anais III CONEDU**. Campina Grande: Editora Realize 2016. v. 1.

SERRA, R. M. M.; BASTOS, H. M. F.; LIRA-DA-SILVA L, R. M. O jogo como ferramenta didática no ensino da Botânica. In: 9 Congresso internacional sobre investigacion en didactica de las ciencias, 2013, Girona, p. 2190-2194.

SILVA, J. B. da.; VALLIM, M.A. Estudo, desenvolvimento e produção de materiais didáticos para o ensino de biologia. **Aproximando**, v.1, n.1, p.1-5, 2015.

SILVA, N. M. A.; DIAS, M. A. S.; ARAÚJO, D. F. S.; PEREIRA, J. M. Relato de experiência didática sobre o uso dos jogos na construção da aprendizagem dos conteúdos de biologia. In: CONGREBIO, 2016. **Anais do Congresso Nordeste de Biólogos**, 2016, v.6.

SILVA, A. S. Circuito do Sistema Nervoso: aplicação de jogos como estratégia de aprendizagem no ensino de Biologia. **Cadernos da Educação Básica**, v. 1, n. 2, p.67-76, 2016.

SILVA, J. S.; FONTES, L. S. Combatendo os nematelmintos parasitas: jogo didático para facilitar a aprendizagem. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.10, n.3, p. 127-143, dez. 2017.

A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico

SILVA, L. P.; MACIEL, M. D. Desenvolvimento de uma Sequência Didática com enfoque em NdC&T/CTS para o ensino de conteúdos de Microbiologia em aulas de Biologia. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SILVA, L. A.; MASSAROLLI, A.; BUTNARI, A. R. Animal combate: um novo instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Revista Educação em Perspectiva**. Viçosa, MG, v.8, n.3, p.496-517, 2017.

SILVA, L. N.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise de livros didáticos de biologia em periódicos de ensino: o que trazem as pesquisas? **Vidya** (Santa Maria. online), v. 40, p. 259-278, 2020.

SOUSA, N. M.; SILVA, L. A. S.; SOUZA, T. S.; PAIXÃO, C. F. C.; CARVALHO, C. V. M. BioCell: desenvolvimento, aplicação e avaliação de um jogo didático computacional. **Enciclopédia Biosfera, centro científico conhecer** - Goiânia, v.13 n.23, 2016.

VITORIA, A.B; SOUZA, J. Y. K.; BERGER, M. Amigoácidos: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular. In: XVII SBGAMES, 2018, Foz do Iguaçu. **SBC – Proceedings of SBGames**, 2018.

ZANON, D.A.V.; GERREIRO, M.A.S.; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciência & Cognição**, v. 13, n.1, p.72-81, 2008.

ZUANON, A. C. A; DINIZ, R. H. S; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia**, v.3, n. 3, 2010.

Sobre os autores

Angélica Maria Nogueira

Graduada em Ciências Biológicas - Bacharelado (UFES - 2012), mestre em Produção Vegetal (UFES - 2014) e doutora em Genética e Melhoramento (UFV - 2018). Especialista em Docência em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (2021). Atualmente é bolsista de pós-doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo vinculada a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. E-mail: axnogueira@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1509-1569>

Gilza Barcelos de Souza

Graduada em Ciências Biológicas - Bacharelado (UFES - 2012) e licenciatura (UNIFRAN - 2020), mestre em Bioquímica Agrícola (UFV - 2014) e doutora em Bioquímica Aplicada (UFV - 2018). Especialista em Docência em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (2019). Atuou como professora substituta no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (2019-2020). Atualmente é bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C vinculada a Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: gilzab18@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9483-7076>

Lenice Alves Moreira

Mestre em Letras pelo CES/PUC Minas. Graduada em Letras (português/Inglês) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ubá. Atua como professora de Ead e Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais em Rio Pomba. Possui experiência na área de Educação. E-mail: lenice.moreira@ifsudestemg.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7144-1845>

Recebido em: 09/03/2021

Aceito para publicação em:20/04/2021