

CONHECENDO O UNIVERSO: ENSINANDO ASTRONOMIA POR MEIO DOS JOGOS

Knowing the universe: teaching astronomy through games

Tarcísio José Moreira Júnior

Dicente do Curso de Física – Universidade Federal de São João del-Rei

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-2011-2674>

tarcisiobicas@gmail.com

Alessandro Damásio Trani Gomes

Doutor em Educação. Universidade Federal de São João del-Rei

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9095-5270>

alessandrogomes@ufsj.edu.br

Artigo recebido em junho/2024 e aceito em julho/2024

RESUMO

Este relato de experiência tem por objetivo apresentar, descrever e analisar os resultados de uma intervenção pedagógica realizada no âmbito do subprojeto de Física do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de São João del-Rei. A atividade desenvolvida é baseada na utilização do jogo educativo Conhecendo o Universo, criado para abordar tópicos de Astronomia com alunos do Ensino Médio. O jogo foi desenvolvido com turmas do 1º e 2º anos do Ensino Médio de uma escola pública estadual. Argumenta-se sobre as vantagens da utilização de jogos como instrumentos pedagógicos alternativos para o ensino de Física, sobretudo pelo seu caráter lúdico e motivador, favorecendo, ainda, a socialização e a interação em sala de aula. Apresenta-se as respostas de alunos a três perguntas sobre a atividade desenvolvida, evidenciando de que a atividade atingiu os objetivos pedagógicos e motivacionais esperados.

Palavras-chave: Jogos educativos; Astronomia; Ensino de Física; Programa Residência Pedagógica.

ABSTRACT

This experience report aims to present, describe, and analyze the results of a pedagogical intervention carried out within the scope of the Physics subproject of the Pedagogical Residency Program at the Universidade Federal de São João del-Rei. The activity developed is based on the use of the educational game Knowing the Universe created to address Astronomy topics with high school students. The game was implemented with 1st and 2nd year high school classes at a state public school. It discusses the advantages of using games as alternative pedagogical tools for teaching Physics, especially due to their playful and motivating nature, as well as favoring socialization and interaction in the classroom. Students' responses to three questions about the activity developed are presented, demonstrating that the activity achieved the expected pedagogical and motivational objectives.

Keywords: Educational games; Astronomy; Physics teaching; Pedagogical Residency Program.

1. INTRODUÇÃO

A presença de conteúdos de Astronomia na Educação Básica é crucial, pois além de fornecer compreensão sobre o cosmos, contribui para cultivar um profundo apreço pela maravilha e complexidade do universo, além de estimular o pensamento crítico e a curiosidade dos alunos. Ao integrar disciplinas como Física, Filosofia, Matemática, Geografia, Biologia e Química, a Astronomia funciona como elemento interdisciplinar, evidenciando a interconexão do conhecimento científico, promovendo habilidades cognitivas essenciais e uma visão mais profunda do mundo. Mais do que isso, aprender sobre Astronomia promove uma consciência da nossa própria insignificância em relação ao vasto cosmos, incentivando um maior respeito pelo nosso planeta e pelo ambiente que compartilhamos.

A utilização dos jogos educacionais como estratégia de ensino e aprendizagem tem sido abordada, com uma frequência crescente, nas pesquisas em Educação em Ciências nos últimos anos como forma de promover um maior engajamento e aumentar a motivação e a curiosidade pela Física, tornando o seu estudo mais interessante e contextualizado (YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2014).

Godoi, Oliveira e Codognoto (2010, p. 22) enfatizam que, vinculados aos conteúdos disciplinares, os

[...] jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras. Quando um jogo é elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos para ser utilizado no meio escolar, este é denominado de jogo didático.

O aspecto lúdico desempenha um papel crucial nos processos de ensino e aprendizagem em Física ao criar um ambiente de aprendizagem mais envolvente e acessível para os alunos. Ao incorporar jogos e atividades lúdicas, os estudantes se sentem mais motivados e engajados, superando o medo muitas vezes associado à disciplina. Essas abordagens proporcionam oportunidades para a exploração ativa de conceitos físicos, promovendo a compreensão por meio da experimentação prática e do pensamento crítico. Além disso, atividades lúdicas facilitam a aplicação de princípios físicos em contextos do mundo real, tornando a disciplina mais relevante e tangível para os alunos.

Segundo Almeida (1974, p. 32), além da aprendizagem do conteúdo abordado, os jogos didáticos proporcionam, aos alunos, desenvolvimento social e psíquico, argumentando que:

[...] sob o aspecto mental, os jogos visam atingir o desenvolvimento da memória, da atenção, da observação, do raciocínio, da criatividade, da aquisição de hábitos ou virtudes morais, como lealdade, a bondade. Sob o ponto de vista social, os jogos visam a estimular o companheirismo, desenvolver o espírito de cooperação, o senso social e a democratização.

A utilização dos jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, transformando a rotina da sala de

aula, adotando uma metodologia que estimule o aluno a ter uma postura ativa e participativa, o pensamento independente, o desenvolvimento da criatividade, da autoestima e de atitudes positivas frente à aprendizagem.

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados do desenvolvimento e da utilização pedagógica do jogo de tabuleiro Conhecendo o Universo, concebido para contribuir para o ensino de Astronomia de forma lúdica, buscando motivar e despertar o interesse dos alunos para os conteúdos abordados em sala de aula, facilitando o processo de aprendizagem dos mesmos.

Os jogos educacionais são instrumentos pedagógicos importantes que podem contribuir para superar algumas dificuldades no ensino de Física, atuando como um agente motivador, favorecendo a aprendizagem e contribuindo para que crianças e jovens construam conhecimentos físicos e desenvolvam habilidades sociais e competências diversas.

Para Miranda (2001), os jogos educacionais são estratégias pedagógicas poderosas, pois, com eles, diversos objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e estreitamento de laços de amizade e afetividade); socialização; motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e a criatividade dos estudantes.

Ramos e Ferreira (2004) afirmam que as manifestações lúdicas devem estar a serviço da educação, e podem representar estratégias pedagógicas altamente proveitosas para o aprendiz, proporcionando a ele oportunidades de conhecimento e aprendizagem, através de desafios, reflexões, interações e ações.

O conhecimento que emerge do jogo é resultado de trocas, das interações que ocorrem entre os sujeitos e o meio. Demonstrando interesse, os alunos interagem entre si, com a atividade e por consequência, com o conteúdo e conceitos físicos implícitos nela. Quando isso ocorre, o jogo passa a ser uma estratégia importante nos processos de desenvolvimento e de aprendizagem. No decorrer do jogo, o professor tem a oportunidade de observar o conhecimento, o comportamento e a atitude individual de cada aluno, constituindo assim, uma ferramenta importante para a verificação da aprendizagem do conteúdo, para o aluno e para o professor. Ao detectar falha na aprendizagem, o professor pode aproveitar a oportunidade e fazer os esclarecimentos necessários, esclarecer dúvidas e reforçar a aprendizagem.

Um ponto importante a se destacar é justamente o papel decisivo do professor na utilização de jogos educacionais em sala de aula. Inicialmente, na elaboração e no planejamento do jogo, na seleção do conteúdo abordado, das regras e da dinâmica a ser estabelecida. Durante a atividade, o professor atua como um motivador e incentivador, dirimindo as dúvidas e coordenando as ações de maneira sutil.

O grande desafio para o professor é fazer com que o jogo, que por sua natureza, envolve alegria, diversão, barulho, encantamento, se transforme em uma atividade pedagógica que amplifique a aprendizagem do aluno e faça com que ele assuma um papel ativo e seja agente de sua própria aprendizagem. Para Pereira, Fusinato e Neves (2009), os jogos educacionais constituem um desafio no que diz respeito à aceitação final dos alunos, por sua necessidade de unir diversão à aprendizagem. Além disso, o desenvolvimento desses jogos requer do professor, um cuidado especial para encontrar um equilíbrio entre diversão e conteúdo, de modo a evitar que um prejudique o outro.

Portanto, o aspecto lúdico também é fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais. Jogos e atividades lúdicas incentivam a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a criatividade, enquanto promovem a devida compreensão dos conceitos físicos. Essas abordagens não apenas tornam o processo de aprendizagem mais agradável, mas também capacitam os alunos com habilidades que são transferíveis para outras áreas da vida. Assim, ao integrar o aspecto lúdico no ensino de Física, os educadores podem criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e eficaz, onde os alunos são incentivados a explorar, compreender e aplicar os princípios fundamentais da disciplina.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Contextualização

O jogo Conhecendo o Universo foi desenvolvido como parte de uma sequência didática que visava à preparação de alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio para participarem da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). A OBA, criada em 1988, é um evento nacional realizado nas escolas brasileiras cadastradas pela Sociedade Astronômica Brasileira. É um evento aberto à participação de escolas públicas ou privadas, urbanas ou rurais, para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental até os dos últimos anos do Ensino Médio. A OBA ocorre dentro da própria escola, tendo uma única fase e realizada dentro de um único ano letivo.

O jogo foi criado, desenvolvido e utilizado por um residente do subprojeto de Física do Programa Residência Pedagógica UFSJ/CAPES, na Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, localizada em São João del-Rei, Minas Gerais. Ele foi desenvolvido por meio da plataforma online de design gráfico *Canva* (https://www.canva.com/pt_br/), que oferece uma interface intuitiva e uma ampla variedade de recursos para criar diversos tipos de conteúdo visual. Com modelos pré-fabricados, ferramentas de edição, uma vasta biblioteca de recursos e capacidade de colaboração em tempo real, os usuários podem criar designs personalizados para redes sociais, apresentações, cartazes

e muito mais. Além disso, o *Canva* permite a exportação dos designs em diferentes formatos, facilitando seu uso em uma variedade de contextos.

Na Figura 1 é exibido o tabuleiro do jogo, impresso em papel fotográfico, em formato A3. Percebe-se que ele tem um formato tradicional, semelhante aos demais jogos de tabuleiro clássicos.



Figura 1 – Tabuleiro do jogo Conhecendo o Universo.
Fonte: elaboração própria (2024).

Para o jogo, foram desenvolvidas 60 cartas de quatro tipos diferentes: (i) cartas contendo perguntas abertas ou de múltipla escolha sobre temas de Astronomia para serem respondidas verbalmente; (ii) cartas “Perca sua vez”; (iii) cartas “Avance/Volte x casas”; (iv) cartas “Escolha um jogador para voltar X casas”. Exemplos de cartas que compunham o jogo estão disponíveis na Figura 2.



Figura 2 – Exemplos de cartas utilizadas no jogo.
Fonte: elaboração própria (2024).

Para Ramos e Ferreira (2004), o ato de brincar implica na utilização de regras. As regras do jogo Conhecendo o Universo estão em seu manual de instrução, cujo conteúdo é exibido na Figura 3. As regras desempenham um papel crucial nos jogos educativos, pois fornecem uma estrutura para a interação dos participantes, promovem a equidade e a justiça durante o jogo e facilitam a aprendizagem de conceitos e habilidades específicos. As regras estabelecem limites claros para as ações dos jogadores, incentivando-os a pensar estrategicamente, resolver problemas e colaborar com os colegas. Ao seguir as regras, os jogadores desenvolvem habilidades importantes, como respeito às normas, cooperação e autocontrole, importantes para a convivência social.

Ao todo, participaram do jogo 70 alunos de duas turmas de 1º ano e duas do 2º ano do Ensino Médio. Os alunos foram divididos em equipes com 4 membros. Cada partida foi disputada entre quatro equipes. As partidas duraram em média, entre 25 e 30 minutos. Na aula seguinte ao jogo, foi solicitado aos alunos que respondessem a três perguntas:

- 1) Você gostou de abordar os conteúdos de Astronomia na forma de um jogo?
- 2) Você acha que o jogo contribuiu para você aprender mais sobre Astronomia?
- 3) O que você acha da utilização de jogos como abordagem didática?

MANUAL DE INSTRUÇÕES

COMPONENTES

Tabuleiro, quatro peões, 60 cartas, um dado e manual de instruções.

OBJETIVO

Ser a primeira equipe ou jogador a levar o peão até a última casa do tabuleiro - "FIM".

PREPARAÇÃO

O jogo pode ser jogado com até quatro participantes ou equipes e os piões devem ser colocados na casa do tabuleiro que indica "INÍCIO".

As cartas devem ser embaralhadas e empilhadas, devendo permanecer viradas para baixo, para serem retiradas aleatoriamente.

COMO JOGAR

- Os jogadores ou equipes decidem, na sorte, quem irá começar o jogo. O jogo roda em sentido horário.
- Em sua vez, o jogador ou equipe joga o dado e a pessoa a sua direita tira uma carta e a lê.
 - Se a carta retirada for uma pergunta, o jogador/equipe tenta responder. Se acertar a pergunta, anda com seu pião o número de casas que tirou no dado. Se errar, permanece com o pião na casa que estava.
 - Se a carta retirada for dos tipos "Perca sua vez", "Escolha um jogador para voltar X casas" ou "Avance/Volte x casas", o comando deve ser obedecido. Neste caso, não há perguntas a serem respondidas.
- Cada equipe terá no máximo 1 minuto para responder cada pergunta. Caso extrapole o tempo a resposta será considerada incorreta.

Figura 3 – Manual de instruções do jogo Conhecendo o Universo.

Fonte: elaboração própria (2024).

2.2. Resultados e discussão

A utilização do jogo Conhecendo o Universo em sala de aula superou as expectativas. Os alunos aceitaram bem a ideia de aprender mais sobre Astronomia por meio do jogo e nenhum aluno se negou a jogá-lo. Durante as partidas, o comportamento e o envolvimento dos alunos foram notavelmente positivos, contribuindo para a instauração de um ambiente de cooperação e respeito mútuo. A competição saudável entre os grupos para ver quem ganharia o jogo estimulou uma participação ativa e engajada, incentivando os alunos a se esforçarem para responder às perguntas. Nas equipes, observou-se um forte senso de união, em busca da vitória, o que contribuiu para um clima de apoio e incentivo entre os membros. Esse comportamento colaborativo não apenas fortaleceu o aprendizado coletivo, mas também reforçou habilidades socioemocionais importantes, como a empatia, o trabalho em equipe e o *fair play*, destacando-se como um dos aspectos mais positivos da aplicação do jogo pedagógico.

Dos 70 participantes, 69 aprovaram o jogo como instrumento de ensino na sala de aula. O único aluno que respondeu negativamente não forneceu justificativas para sua rejeição. Para obtermos mais

detalhes sobre como os alunos avaliaram a atividade desenvolvida, analisou-se as respostas dos alunos para as três perguntas. Abaixo estão exemplo de respostas de alunos à primeira pergunta:

- *“Sim, achei muito interessante a ideia e acho que ajuda a aprender melhor com essa brincadeira, pois muitos gostam de competir por doces ou até outras coisas e além de competição ajuda a pessoa a se interessar mais sobre o assunto.”*

- *“Eu gostei de abordar a astronomia em forma de jogo, pois foi uma forma mais descontraída de se aprender.”*

- *“Sim, foi uma forma nova de aprender, menos cansativa e mais participativa, e que fez a gente querer saber mais, principalmente para aprender a jogar.”*

As respostas dos alunos indicam que a abordagem dos conteúdos de Astronomia por meio de um jogo pedagógico foi bem recebida e eficaz. Os estudantes acharam a ideia interessante e acreditam que a forma lúdica de aprender, associada à competição, aumentou o interesse e o engajamento. A metodologia foi descrita como mais descontraída, menos estressante e capaz de criar um ambiente propício ao aprendizado, proporcionando uma experiência mais dinâmica e participativa. Além disso, os alunos destacaram que essa nova forma de aprender foi menos cansativa e despertou um desejo maior de conhecer o conteúdo, já que entender os conceitos de Astronomia era necessário para melhorar a performance no jogo.

Abaixo encontram-se exemplos de respostas dos alunos à segunda pergunta:

- *“Sim, ajuda muito por ser uma aula diferente e divertida.”*

- *“Sim, forma mais dinâmica de aprendizagem, ajuda demais a conseguirmos aprender por não ser um jeito pesado de ensino.”*

- *“Sim, por meio das perguntas a gente ficava curioso ou ansioso para saber a resposta, fazendo com que muitos pesquisarem em casa para melhorar no jogo.”*

- *“Sim, pois me fez compreender melhor sobre o assunto abordado e faz com que consiga debater melhor.”*

- *“Foi uma maneira mais fácil de fixar na mente o tema de astronomia e seus tópicos.”*

As respostas dos alunos à segunda pergunta indicam que o jogo pedagógico contribuiu significativamente para o aprendizado de Astronomia, proporcionando uma experiência educativa mais envolvente e eficaz. Os estudantes apreciaram a natureza diferente e divertida da aula, destacando que a dinâmica do jogo tornou o processo de aprendizado mais leve e menos tradicional. A curiosidade e a ansiedade geradas pelas perguntas do jogo motivaram os alunos a pesquisarem em casa, evidenciando um aumento no interesse e na proatividade em relação ao conteúdo de Astronomia. Os alunos, em geral, também relataram que o jogo facilitou a compreensão dos tópicos abordados e melhorou a capacidade de debater sobre o assunto, indicando um aprofundamento no

entendimento dos conceitos de Astronomia. A metodologia lúdica também foi apontada como uma maneira mais fácil de fixar os conteúdos na memória, contribuindo para uma aprendizagem mais duradoura e significativa.

Finalmente, seguem abaixo exemplos de respostas para a terceira pergunta:

- *“Acho muito interessante e melhor para o aprendizado pois muitos alunos gostam de jogos e aulas diferentes.”*

- *“Acho de extrema importância, pois é uma forma mais legal de aprender a matéria e sai um pouco do padrão que estamos acostumado”.*

- *“Eu acho uma boa forma de aprendizagem, pois foge do tradicional, faz com que todos interagem entre si e se envolvam na atividade.”*

- *“Acho uma forma de ensinar para que todos participem e aprendam.”*

- *“Acho uma maneira incrível de ensinar o conteúdo dessa maneira, já que assim as aulas são menos monótonas.”*

As respostas dos alunos revelam uma percepção positiva sobre a utilização de jogos como abordagem didática, destacando várias vantagens associadas a essa metodologia. Os estudantes consideram os jogos uma forma interessante e eficaz de aprendizado, ressaltando que muitos alunos têm uma preferência por atividades lúdicas e aulas diferenciadas. Essa preferência sugere que a inclusão de jogos pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos em relação aos conteúdos curriculares. Os alunos também enfatizam a importância de métodos de ensino que fujam do padrão tradicional, valorizando a inovação na sala de aula. A abordagem com jogos é vista como uma forma de tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, promovendo maior participação e envolvimento entre os colegas. Essa interação não só facilita a aprendizagem colaborativa, mas também enriquece a experiência educacional, tornando-a mais divertida e menos monótona.

Observou-se também que os alunos desmotivados, não participativos ou indisciplinados demonstraram uma postura diferente diante dos desafios impostos pelo jogo. Durante essas atividades, esses alunos mostraram grande interesse em participar, mantendo-se concentrados, inclusive na leitura, e frequentemente se destacando como vencedores. Os momentos lúdicos também proporcionaram um ganho notável nas interações entre os alunos e seus colegas, bem como com o professor, favorecendo a melhoria das relações interpessoais na sala de aula.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho apresentou o jogo Conhecendo o Universo e sua utilização em sala de aula, como estratégia pedagógica, para abordar conteúdos de Astronomia para alunos do Ensino Médio. Os resultados deste estudo destacam a eficácia da utilização de jogos de tabuleiro educativos no ensino

de Astronomia, revelando um engajamento e uma receptividade dos alunos além das expectativas iniciais.

Concordamos com Souza e Silva (2012), quando afirmam que:

A principal vantagem do uso de jogos didáticos envolve a motivação, gerada pelo desafio, acarretando o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, a avaliação das decisões tomadas e a familiarização com termos e conceitos apresentados. Os jogos pedagógicos aliam o aprendizado de determinados conteúdos à atividade lúdica, despertando interesse dos alunos no assunto abordado e propiciando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante (p.108).

A atividade proposta foi não apenas bem recebida pelos alunos, mas também demonstrou ser uma estratégia pedagógica eficaz, promovendo uma participação ativa e entusiasmada dos estudantes no aprendizado dos conceitos astronômicos. O alto nível de aprovação e envolvimento dos alunos sugere que os jogos de tabuleiro podem servir como uma ferramenta valiosa para tornar o ensino de Astronomia mais dinâmico, interativo e memorável. Este estudo ressalta a importância de explorar abordagens inovadoras e lúdicas no ensino de ciências, oferecendo elementos significativos para educadores que buscam promover o interesse e a compreensão dos alunos em disciplinas complexas como a Astronomia.

As respostas dos estudantes indicam um aumento significativo no engajamento, interesse e participação ativa, evidenciando que a ludicidade, associada ao aprendizado, pode facilitar a compreensão de conceitos mais complexos e tornar o processo educacional mais agradável e motivador.

É importante destacar que os jogos didáticos não devem ser considerados substitutos dos métodos tradicionais de ensino, mas sim como uma estratégia pedagógica complementar. Integrando jogos no processo educacional, os professores têm a oportunidade de enriquecer e diversificar as práticas pedagógicas, despertando, mais facilmente, o interesse dos alunos.

Nosso trabalho apresenta as limitações identificadas por Yamazaki e Yamazaki (2014) que dizem respeito a pesquisas empíricas cujo foco seja a análise do potencial de ensino-aprendizagem de conteúdos científicos por meio de jogos educacionais. Segundo os autores, a grande maioria dos trabalhos na área carece de pressupostos teóricos ou de uma maior fundamentação teórica, legitimada por trabalhos nas diversas linhas de pesquisa – epistemológicas, educacionais ou sociológicas. Portanto, mais trabalhos são necessários, para podermos estabelecer, empírica e teoricamente, o real impacto dos jogos educacionais, para o processo de ensino e aprendizagem de Física e, em especial, de Astronomia.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes. **Dinâmica lúdica**: técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Editora Loyola, 1974. 296p.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 57-61, 2004.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela periódica–um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química nova na escola**, v. 32, n. 1, p. 22-25, 2010.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas críticas**, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de Física. In: ENCONTRO DE NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VII, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

RAMOS, E. M. F.; FERREIRA, N. C. Brinquedos e jogos no ensino de Física. In: NARDI, R. (Org.) **Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, 2004. p. 105-125.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de Química. **Holos**, v. 3, p. 107-121, 2012.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. Jogos para o Ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 159-181, 2014.