

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE ISOMERIA CONSTITUCIONAL COM ENFOQUE LÚDICO

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Olivera ¹
Francisco Antonio Mabson Henrique Lopes ²

RESUMO

Compostos químicos que possuem mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais são denominados de isômeros constitucionais. Esse assunto é estudado na fase final da Educação Básica, entretanto, esta vem acompanhando vários percalços que vão desde a resistência metodológica por parte dos professores, até a falta de interesse dos alunos. Assim, compreendendo essa dificuldade, objetiva-se nesse estudo propor uma sequência didática para professores de química ministrarem o conteúdo de isomeria constitucional. Metodologicamente, o trabalho se estabelece fundamentando-se em pesquisas bibliográfica, revisando livros e artigos voltados para a aplicação da ludicidade no ensino. Após a fundamentação, é apresentada a sequência didática dividida em cinco aulas, seguidas de orientações. Assim, propõem-se que a primeira aula seja para problematizar o assunto; na segunda aula é indicado que o professor ministre aula de forma dialogada e utilize o Tangram; as três últimas aulas são sequências de aulas dinâmicas podendo utilizar o modelo molecular físico (bola-vareta), jogo da amarelinha e jogo da memória. Assim, partindo da fundamentação e sugestões apresentadas, espera-se que a inserção das atividades lúdicas por meio da sequência didática proposta, possibilite ao professor a oportunidade de se organizar, planejar, e avaliar a utilização de jogos quanto recursos didáticos, além disso, espera-se que ao final da aplicação dessa sequência o aluno responda positivamente no que diz respeito ao seu interesse e desenvolvimento cognitivo.

Palavras-chave: Ensino de química, Jogos didáticos, Ludicidade.

INTRODUÇÃO

Os compostos químicos encontrados na natureza podem assumir diferentes e semelhantes fórmulas moleculares, sendo essas últimas denominadas de isômeros e diferenciadas por suas propriedades físicas e químicas, bem como por possuírem diferentes fórmulas estruturais. De acordo com Solomons (2012) isômeros são compostos diferentes com mesma fórmula molecular, divididos em isômeros constitucionais e estereoisômeros. Os primeiros possuem mesma fórmula molécula,

¹ Mestrando do Curso de Pós-graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, gutierrezquimica12@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mabsonlopes21@gmail.com;

mas conectividade diferente; os estereoisômeros possuem mesma conectividade mas, diferente arranjo de seus átomos no espaço.

É comum que o conhecimento sobre isômeros seja desenvolvido sob mediação de um professor durante o terceiro ano do Ensino Médio da Educação Básica. Assim, segundo Lima (2018) mesmo o conhecimento sendo um processo cognitivo que não depende de idade, nível, frequência ou infrequência escolar, esse se faz mais presente no estabelecimento de ensino, uma vez que há um conjunto de regras adotadas pelos educadores para ministrar os conteúdos programáticos.

Entretanto, o processo de ensinar tem se tornado um desafio frente a tecnologia da informação e comunicação, uma vez que os professores têm sido direcionados a repensar suas metodologias, buscando estratégias de ensino que estimulem a interação dos alunos com o meio escolar, e a aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula (COSTA, et al., 2013). Por outro lado, de acordo com Rocha e Vasconcelos (2016) uma vez que os professores resistem a aperfeiçoar suas práticas pedagógicas, provocam a sensação de desconforto diante da dificuldade de aprendizagem, o desinteresse pelo conteúdo ou pela matéria estudada, mesmo que essa esteja presente na realidade cotidiana do estudante, como a Química.

De acordo com Lima (2018) a prática educativa em nossas escolas enfrentam problemas que se estendem desde o ensino com ênfase à memorização até ao pouco ou nenhum desenvolvimento reflexivo crítico e autocrítico dos conhecimentos que são desenvolvidos. Isso mostra o quanto o educador insiste em ensinar de forma tradicional, sem diferenciar a educação da instrução. No entanto, esses problemas podem ser solucionados à medida que se conhece como os educandos aprendem e como os educadores podem conduzir a aprendizagem pelo processo de ensinar.

Uma alternativa metodológica categorizada como ferramenta ou recurso que pode ser destacada e discutida a fim de buscar superar dificuldades no processo de ensino aprendizagem em Química é a utilização de jogos. Nesse sentido, Gómez Alvarez (2016) afirma que os recursos aplicados ao contexto educacional maximizam a aprendizagem e a motivação discente de forma duradoura.

De acordo com Vera-Monroy, Mejia-Camacho e Mora (2020) os jogos vem sendo desenvolvidos, melhorados e utilizados principalmente durante as aulas das ciências naturais na educação básica. Nesse mesmo contexto, os autores supracitados descrevem como destaques diferentes estratégias lúdicas, como a de Plutin-Pacheco e

García-López (2016), que obtiveram como resultado maiores notas e maior motivação por parte dos alunos; Adair e McAffe (2018), que através de um jogo de trivia conseguiu caracterizar materiais de laboratório, apropriando os conceitos de forma fácil e significativa; Carney (2014), que projetou um jogo de cartas que ilustra a síntese orgânica.

Assim, tendo em vista que práticas como essas têm revelado resultados positivos no desenvolvimento no processo de ensino aprendizagem, ao mesmo passo que Freire (2002) alerta sobre a relação triática que se estabelece entre professor, conteúdo de ciências e alunos, que há algum tempo e em muitos casos, vem sendo tomada de forma tradicional, partindo do professor para o aluno, isolada, inerte, teoricista e sem fundamento, este trabalho pretende propor reflexões e ações acerca das práticas de ensino das ciências naturais, sobretudo da disciplina Química.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma sequência didática para o ensino de isomeria constitucional, de modo que possa promover uma aprendizagem pelos alunos do Ensino Médio, de forma adequada, crítica, e que valorize a autonomia e emancipação não somente de um indivíduo, mas do coletivo como todo.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um levantamento bibliográfico priorizando livros e artigos científicos nacionais e internacionais, fundamentando-se em autores que defendem o ensino por meio da ludicidade, dentre eles destacam-se Rocha e Vasconcelos (2016), Gómez Alvarez (2016), Vera-Monroy, Mejia-Camacho e Mora (2020) e Lima (2018).

Baseando-se, ainda, na definição de sequência didática proposto por Kobashigawa et al., (2008) que defende ser um conjunto de atividades planejadas pelo professor de forma estratégica e intervensiva para que mediante o processo de ensino a aprendizagem do discente seja desenvolvida eficientemente.

Além disso, essa pesquisa é conduzida pela abordagem metodológica qualitativa, uma vez que de acordo com Buffolo e Rodrigues (2015) nesta abordagem o pesquisador compreende que as atividades sugeridas são melhor administradas e observadas em seu ambiente natural ao qual é indicado no trabalho. Assim, fica claro que nesse trabalho o foco está centrado no processo e no contato direto com o objeto de estudo.

Diante das considerações sulpracitadas, essa pesquisa sugere uma sequência didática para ser trabalhada por professores da Educação Básica com alunos do Ensino Médio, à medida que se inicia os estudos do conteúdo de isomeria constitucional. A sequência predita busca a interligação entre a química e a ludicidade, uma vez que de acordo com Rêgo, Cruz Junior e Araújo (2017) a ludicidade estimula a compreensão, afetividade, concentração, habilidades psicomotoras e a criticidade de um indivíduo.

É importante destacar que este estudo não é parte de nenhuma pesquisa maior realizada anteriormente. Assim, aqui é descrito uma sequência didática para ser desenvolvida em cinco aulas distintas, cada uma com duração de quarenta e cinco minutos. Esta deve ser trabalhada com alunos do Ensino Médio da Educação Básica de escolas públicas ou privadas, quando se é iniciado o estudo de isomeria, não dependendo da série em que esse assunto é abordado.

Dessa forma, propõe-se que o professor formador planeje cinco aulas com base nas cinco etapas descritas na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1. Síntese das atividades sugeridas para cada aula.

Etapa	Estratégia didática
1º	Problematização do assunto por meio dos textos “Polícia descobre mais de dois hectares de plantação de coca na Amazônia” e “Cocaína, crack, merla e oxi: semelhanças e diferenças” presentes no livro de química, volume três, escrito pela autora Martha Reis no ano de 2013.
2º	Aula dialogada e lúdica utilizando Tangrans de sete peças.
3º	Aula dinâmica utilizando modelo molecular físico (bola-vareta) elaborado com materiais alternativos, como palito e bola de isopor.
4º	Gicana, utilizando o “jogo da macaca” conhecido como amarelinha.
5º	Continuação da gincana, utilizando o jogo da memória.

Fonte: Próprio autor, 2019.

Como mecanismo de avaliação, ou seja, dado o momento de verificação da construção de conhecimento por meio das atividades lúdicas o professor poderá planejar uma um questionário simples ou complexo, a depender das características da turma. Nos resultados deste trabalho segue um modelo de questionário que pode ser aplicado pelo professor.

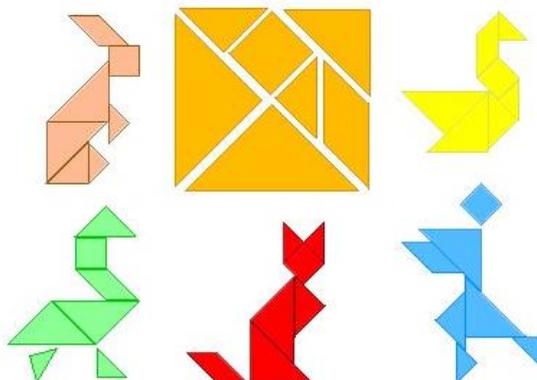
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento é importante que o professor oriente a turma sobre o proceder das aulas a se descobre mais de dois hectares de plantação de coca na Amazônia” e “Cocaína, crack, merla e oxi: semelhanças e diferenças” que devem ser retirados do livro de química, volume três, escrito pela autora Martha Reis no ano de 2013. Em seguida, é importante que o professor estimule a leitura individual, em grupo e coletiva, seguida de interpretação e discussão sobre os temas.

O emprego de textos para serem discutidos em sala de aula é de significativa importância a medida que durante a discussão o texto se apresenta como facilitador de conhecimento e contextualizador. Assim, de acordo com Marques e Valente (2019) a utilização de textos em sala de aula promove o uso real da língua falada, facilita a compressão de situações do cotidiano, desenvolve competência textual e facilita a comunicação em diferentes contextos.

Em uma segunda aula, espera-se que os alunos estejam instigados pela discussão dos textos. Dessa forma, agora é indicado que a sala seja dividida em equipes iguais, sendo distribuído um Tangram com sete peças para cada equipe, solicitando que cada uma represente pelo menos três animais distintos (Figura 1) utilizando todas as peças do Tangram. De acordo com Ferreira, Bezerra e Bandeira (2020) Tangram é um quebra cabeça de sete peças que pode formar várias figuras, usando todas as peças sem sobrepô-las.

Figura 1. Tangram: algumas possibilidades.



Fonte: <https://www.stihi.ru/2016/09/05/1858>

Logo em seguida o professor deve ministrar uma aula dinâmica e interativa sobre isomeria constitucional, com auxílio de projetor para projeção de slide que deve ser desenvolvido conforme as instruções a seguir.

- Estimule o pensamento do aluno interrogando se é possível assim como o Tangram, existirem diferentes moléculas de átomos iguais em quantidades iguais.
- Responda a questão anterior mostrando em um slide diferentes figuras feitas com todas as peças de um Tangram e pelo menos dois isômeros constitucionais em sua fórmula estrutural. Assim, deixe que como os tangrans, o estudo de isomeria envolve substâncias cujas moléculas constituintes possuem átomos iguais em quantidades iguais, mas estruturalmente diferentes.
- Ilustre uma imagem para que seja informado ao aluno que existem dois tipos de isomeria, a isomeria constitucional ou plana e a estereoisomeria ou espacial.
- Mostre os tipos de isomeria constitucional associando fórmulas estruturais a imagem que sejam facilmente lembradas, por exemplo, ao se explicar sobre isomeria de cadeia, podem ser demonstradas suas fórmulas estruturais e ao seu lado uma imagem de cadeia.

Com base nessas instruções, espera-se que a aula seja leve, dinâmica e interativa, de modo que os termos e as definições químicas sejam acompanhados de imagens, além disso, é indicado que o professor utilize uma linguagem simples e acessível pelos alunos. De acordo com Soares e Almeida (2018), defende que diante de uma sociedade tecnológica, a utilização de imagens em sala de aula pode incentivar os alunos que cresceram em um mundo digital e virtual, sendo assim rodeados de linguagem visual e textual.

Na terceira aula é sugerido que a sala seja novamente dividida em equipes e que dessa vez seja distribuído o modelo de bola-vareta, confeccionado com materiais alternativos, como visto na Figura 2, abaixo.

Figura 2. Materiais utilizados para confecção do modelo bola-vareta.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Em seguida, poderá ser solicitado que cada equipe represente macroscopicamente a fórmula estrutural de pelo menos dois isômeros, como por exemplo, o propeno e ciclopropano, espelhados na Figura 3, respectivamente. As bolinhas pretas representam os carbonos, os átomos de hidrogênio não foram representados e onde se ver dois palitos, significa uma ligação dupla. De acordo com Wartha e Rezende (2015) o uso de modelos moleculares físicos como o de bola-vareta é fundamental para a compreensão e elaboração conceitual.

Figura 3. Representações macroscópicas físicas do propeno e do ciclopropano, respectivamente.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Após a construção dos isômeros seguidos das determinações de suas propriedades químicas e físicas, sugere-se que o professor solicite que os alunos nomeiem seus isômeros e diferencie-os por meio de suas características físicas e químicas, registrando os dados em uma tabela para ser exposto em sala de aula.

Ao iniciar a quarta aula é importante que o professor relembre alguns conceitos já estudados, podendo se apropriar das colagens presentes em sala de aula. Em seguida, é sugerido que o professor realize uma gincana com a turma utilizando o “jogo da

macaca” mais conhecido como amarelinha (Figura 4), assim, o professor deverá deixar claras as regras para o jogo.

Figura 4. Jogo da macaca (amarelinha).



Fonte: Próprio autor, 2019.

A seguir são indicadas algumas regras que podem ser adotadas pelo professor.

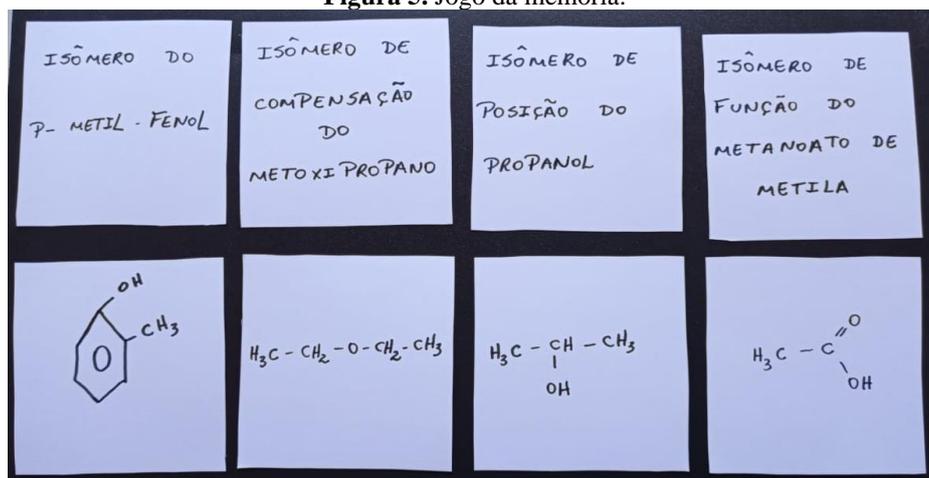
- A amarelinha deverá ser composta de dez “casas” e um “céu”;
- Primeiramente a turma deve ser dividida de dois a quatro grupos;
- Cada grupo deverá indicar um líder;
- Para escolher quem inicia o jogo os líderes devem realizar um sorteio;
- O primeiro a vencer joga uma tampa de garrafa, iniciando pelo número um e em seguida responde uma pergunta. Toda a equipe deve chegar a um acordo e a resposta final deverá ser única;
- Se a resposta estiver correta, o jogador segue pulando a amarelinha;
- Caso esteja incorreta, o líder deverá jogar.
- Caso o jogador pise na linha do jogo, o mesmo deverá voltar a tampa à uma casa;
- Se o jogador pisar em cima da casa onde a tampa está, deverá voltar duas casas;
- Só é permitido pôr um pé em cada casa;
- Chegando ao céu o jogador deverá voltar pulando da mesma forma e pegar a tampa na casa onde a mesma se encontrar;
- O vencedor a ganhar será a equipe que primeiro conseguir chegar com a tampa no céu.

Assim, é perceptível que no contexto educacional é necessário que os professores busquem constantemente aperfeiçoar o modelo de aprendizagem, podendo

de se adqur de atividades lúdicas, pois estas acabam desenvolvendo no estudante um conhecimento sólido e duradouro. Dessa forma, é visto que diferentes metodologias de ensino são de grande importância para aprimoração da aprendizagem, uma vez que desperta o interesse (VIEIRA *et al.*, 2018; MACACARE *et al.*, 2019).

Na quinta e última aula sobre isomeria constitucional, espera-se que os alunos já tenham construído certo conhecimento sobre o conteúdo, assim sugere-se que seja aplicado um jogo da memória (Figura 5) ficando a critério do professor se realiza essa atividade em dupla ou grupo. Posteriormente é indicado que seja aplicado um novo questionário, podendo esse ser resultado de um aperfeiçoamento e aprofundamento do primeiro, assim o professor poderá avaliar o conhecimento cognitivo construído pelo aluno ao decorrer das aulas.

Figura 5. Jogo da memória.



Fonte: Próprio autor, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente é visto que o processo de ensino-aprendizagem está totalmente disseminado, uma vez que o professor pode optar por diversas metodologias para adqur a suas aulas, bem como os alunos são frutos do berço da tecnologia e informação avançada, resultando na velocidade de informações e conseqüentemente no desinteresse e na falta de sentido de participar da bancada escolar para que haja desenvolvimento cognitivo.

Assim é importante que o professor coloque em prática diversas metodologias de ensino que estão ao seu alcance para tentar despertar no aluno o sentido da participação escolar, bem como o seu papel da escola na sua formação profissional e social. Dessa forma, um dos recursos que pode ser adotado em sala de aula, que pode despertar o interesse do aluno é a utilização de jogos.

Nesse contexto, a utilização de jogos para aprimoramento das aulas e concepção cognitiva dos alunos, não devem ser focadas em diversão e brincadeira, mas como forma de motivar e incentivar os alunos a buscarem mais conhecimento. Assim, é possível que no momento de diversão e alegria haja estímulo para aprendizagem.

Pelo exposto, a sugestão dessa pesquisa possibilita ao professor formador a integração de atividades lúdicas no ensino de isomeria constitucional da disciplina de química, seguindo um planejamento, organização e prática que uma sequência didática possibilita na execução de tarefas. Assim, espera-se que a aplicação dessa sequência seja de grande relevância para a construção de conhecimento tanto do professor quanto dos alunos, esperando portanto que a partir da execução haja novas pesquisas descrevendo os resultados positivos e/ou negativos dessa sequência didática.

REFERÊNCIAS

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, v.11, n.1, p.151-162, 2018.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica** - Vol.1. 10a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

COSTA, A. K. P.; TARGINO, K. C. F.; MOURA, L. F.; LIMA, M. A. A.; FERNANDES, P.

R. N.. Utilização de jogos didáticos para o ensino de química: up and down chemical. In: **Anais** do IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN, Currais Novos - Rio Grande do Norte. 2013.

Rocha, J. S; Vasconcelos, T. C. (2016). Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: **Anais**, do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, SC.

GÓMEZ ALVAREZ, M. (2016). **¿Aprender jugando?: el juego como recurso educativo**. (Trabajo fin de grado inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla.

VERA-MONROY, S. P; MEJIA-CAMACHO, A.; MORA, M. C. G.;
C=OCARBOHIDRATOS: efecto del juego sobre el aprendizaje. **Educación Química**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 23-35, 6 fev. 2020. Universidad Nacional Autonoma de Mexico.

FREIRE, P. (2002). **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro, Brasil: Paz e Terra.

BUFFOLO, A.C.C.; RODRIGUES, M.A. Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no en-sino de química sob a perspectiva CTS. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, pp. 1-14. 2015.

Rêgo, J. R. S.; CRUZ JUNIOR, F. M. & ARAÚJO, M. G. S. Uso de jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Química. **Estação Científica (Unifap)**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 149-157, 11 set. 2017. Universidade Federal do Amapá.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; MATOS, K.F. de OLIVEIRA;
CAMELO, M.H.; FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica**. São Paulo, 2008. p. 212-217.

Plutin-Pacheco, N. y García-López A. (2016). a didáctica basada en la lúdica para el aprendizaje de la química en la secundaria básica cubana. **Revista Cubana de Química**, 28(2), 610-624.

Adair, B. y McAfee, L. (2018). Chemical Pursuit: A Modified Trivia Board Game. **Journal of Chemical Education**, 95(3), 416-418.

Carney, J. (2014). Retrosynthetic Rummy: A Synthetic Organic Chemistry Card Game. **Journal of Chemical Education**, 92(2), 328-331.

MARQUES, R. V. M. & VALENTE, A. S. A benesse do uso do texto na aprendizagem. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 5, n. 6, p. 7172-7176, 2019.

FERREIRA, C. S.; BEZERRA, S. M. C. B.; BANDEIRA, S. M. C. Complexando com jogos para subsidiar a aprendizagem de abstrações matemáticas na formação inicial e continuada / Complexing with games to support the learning of mathematical abstractions in the initial and continuing training. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 9, p. 72962-72971, 2020.

SOARES, L. G. & ALMEIDA, J. J. P. de. Possibilidades didáticas e pedagógicas do uso da imagem virtual no ensino de matemática: um estudo envolvendo semiótica em uma fan page e livros didáticos digitais. **Anais X EPBEM e V ECMAT**. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

WARTHA, E. J.; & REZENDE, D. B. A elaboração conceitual em química orgânica na perspectiva da semiótica Peirceana. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 49-64, mar. 2015.

VIEIRA, C. S.; FERREIRA, A. R. O.; ALBURQUERQUE, W.; MACHADO, M. F. MÉTODOS LÚDICOS PARA O ENSINO DE ANATOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

MACACARE, O. T.; OLIVEIRA, J. V.; ROCHA, M. B. S.; LIMA, L. V. A.; CRUZ, E. M. S.; SCHOFFEN, J. P. F.; EKUNI, R.. Ciência: alimento para o cérebro – uma proposta multidisciplinar de popularização da ciência. **Revista Diálogos**, v. 22, n. 1, p. 7-18, 2019.

MEDEIROS, G.; SILVA, D.; ARAÚJO, N.; NASCIMENTO, A. Desconstruindo a amarelinha: um jogo didático no ensino da isomeria plana. **International Journal Education and Teaching (PDVL) Issn 2595-2498**, v. 2, n. 1, p. 61 - 75, 30 abr. 2019.