



EQUILIBRE: JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS PARA ALUNOS COM DÉFICIT DE ATENÇÃO

Balance: Didactic game as strategy of balance of chemical equations for students with attention deficit

Balance: juego didáctico como estrategia de equilibrio de ecuaciones químicas para estudiantes con déficit de atención

Resumo: O desenvolvimento de recursos didáticos que auxiliem na aprendizagem de alunos com deficiência cognitiva é uma necessidade para a educação. Dentro deste contexto, este artigo desponha na contribuição de novas ferramentas didáticas para o ensino de química por meio de um jogo didático, além do aporte para amenizar algumas das dificuldades características do déficit de atenção, sendo estes os objetivos desse estudo. O desenvolvimento e a aplicação deste jogo foram realizados com alunos do segundo ano do ensino médio que apresentam o transtorno de déficit de atenção, em uma escola pública do município de Maringá-PR, sendo utilizado para a aplicação do jogo o tema balanceamento de equações químicas. Para a investigação dos benefícios do jogo didático, foram levados em consideração critérios como, o acompanhamento semanal dos alunos no projeto, que permitiu conhecer o perfil de cada um com relação ao transtorno. Ao final, destacaram-se como potencialidades, o trabalho em equipe, a competitividade entre grupos e a socialização entre os alunos, que progrediu com o desenvolvimento do trabalho em conjunto.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências; Dificuldade de Aprendizagem; Jogos Pedagógicos.

Abstract: The development of didactic resources that help the learning of students with cognitive disabilities is a necessity for education. Within this context, this work emerges in the contribution of new didactic tools for chemistry teaching through a didactic game, besides the contribution to alleviate some of the characteristic difficulties of the attention deficit, these being the objectives of this study. The development and application of this game were carried out with students of the second year of high school who have attention deficit disorder, in a public school in the city of Maringá-PR, being used for the application of the game the theme balancing of chemical equations. For the investigation of the benefits of the didactic game, criteria such as the weekly monitoring of the students in the project were considered, which allowed to know the profile of each one in relation to the disorder. In the end, team work, competitiveness between groups and socialization among students stood out as potentials, which progressed with the development of joint work.

Keywords: Science Education; Learning Problems; Educational Games.

Resumen: El desarrollo de recursos didácticos que ayuden en el aprendizaje de estudiantes con discapacidades cognitivas es una necesidad para la educación. En este contexto, este artículo emerge aportando nuevas herramientas didácticas para la enseñanza de química a través de un juego didáctico, ablandando algunas dificultades características del déficit de atención, siendo estos los objetivos del estudio. El desarrollo y aplicación del juego se llevó a cabo con alumnos de segundo año de bachillerato, en un colegio público de la ciudad de Maringá-PR, que presentan trastorno de déficit de atención, utilizando la temática de equilibrar ecuaciones químicas para la aplicación del juego. Con el fin de investigar los beneficios del juego didáctico, se tomaron en cuenta criterios como el seguimiento semanal de los estudiantes del proyecto, lo que permitió conocer el perfil de cada uno en relación al trastorno. Entre los resultados se destacaron como potenciales: el trabajo en equipo, la competitividad entre grupos y la socialización entre los estudiantes, que progresó con el desarrollo del trabajo conjunto.

Palabras clave: Enseñanza de la ciencia; Dificultad de aprendizaje; Juegos Didácticos.

AUTORES:

JAIME DA COSTA CEDRAN¹

ORCID 0000-0003-0757-1212

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM)

DÉBORA PIAI CEDRAN²

ORCID 0000-0002-8222-968X

²Universidade Estadual de Maringá (UEM)

LUANA ZULLI SILVA³

ORCID 0000-0002-2424-3651

³Universidade Estadual de Maringá (UEM)

ANDRESSA DELLA RIVA⁴

ORCID 0000-0002-1494-9183

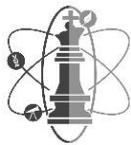
⁴Universidade Estadual de Maringá (UEM)



Para citar este artigo:

CEDRAN, J. C.; et al. Equilibre: jogo didático como estratégia de balanceamento de equações para alunos com déficit de atenção. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 2, p. 01-13, 2020.





INTRODUÇÃO

A educação especial é um dos grandes objetos de pesquisa do último século. A inclusão de alunos com deficiência intelectual, física e/ou motora passou a ser um desafio para escolas e professores. Isso decorre da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional N. 9.394/1996 (BRASIL, 1996) que, em seu capítulo V, considera a Educação Especial uma modalidade de ensino ofertada na rede regular de ensino e que conta com atendimentos e serviços especializados para garantir a sua efetiva integração na vida em sociedade.

Para isso, a implementação da Língua de Sinais e do Braille nos livros didáticos são as etapas básicas exigidas por lei para a educação pública contemplar alunos com deficiências auditivas e visuais, por exemplo. Não obstante, discutir e implementar outras políticas de inclusão ainda se faz necessário, como a deficiência intelectual, que pode ser ainda mais complexa, pois, conforme retrata Rodrigues (2009, p. 1), “são três as principais dificuldades enfrentadas por eles: falta de concentração, entaves na comunicação e na interação e menor capacidade para entender a lógica de funcionamento das línguas”. Isto é, a deficiência intelectual causa limitação em pelo menos duas habilidades, entre elas a comunicação, adaptação social, determinação e outras que também afetam a capacidade do aluno de resolver problemas do seu cotidiano.

Nesse sentido, o transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é um transtorno do desenvolvimento do autocontrole que afeta a atenção, o controle de impulsos e o nível de atividade (BARKLEY, 2002). A tríade sintomatológica clássica da síndrome caracteriza-se por desatenção, hiperatividade e impulsividade (ALMEIDA, 2012). Apesar das dificuldades mencionadas, a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) não menciona TDAH como uma deficiência, mas o Projeto de Lei nº 7081/2010, em tramitação, assegura diagnóstico, tratamento, acesso à recursos didáticos adequados e formação docente que facilite o trabalho com equipes multidisciplinares que venham trabalhar com esses alunos (BRASIL, 2010).

Rangel Jr (2007) destaca que alunos com TDAH podem apresentar vários problemas na fase escolar, proporcionando maior probabilidade de reprovação. Diante disso, a escola assume um papel fundamental, contribuindo no desenvolvimento e superação das dificuldades dos alunos que apresentam limitações causadas por esse transtorno. No entanto, faz-se necessária a utilização de materiais e estratégias pedagógicas que auxiliem o desenvolvimento das habilidades cognitivas do aluno, facilitando a construção do conhecimento, em especial dos que possuem algum tipo de transtorno intelectual. Tintori, Bast e Pitta (2011) sinalizam que uma alternativa para melhoria da aprendizagem de alunos com TDAH, é a utilização de jogos como apoio ao processo de aprendizagem, pois oferecem vantagens como cooperação, participação e motivação por parte do aluno.

A partir desta percepção, a utilização de jogos didáticos como método de ensino vem sendo estudado há alguns anos por autores como Soares (2004), como forma alternativa para facilitar a aprendizagem dos alunos e propor dinamismo no ensino dentro da sala de aula. O jogo é uma forma lúdica de trabalhar conceitos e conteúdos de forma prática e interativa com o aluno, de tal modo que o aproxime desses conceitos, fazendo-o refletir e aprimorar seu significado. Segundo Soares (2004), o desenvolvimento dessa atividade pode ser baseado em uma abordagem construtivista, uma vez que estas atividades lúdicas têm um caráter cognitivista e o aprendizado se dá por construção, apesar do autor notar, em alguns artigos, certo “preconceito em relação à utilização deste tipo de analogia, pois se trata de uma proposta construtivista que não explicita a ideia dos alunos” (SOARES, 2004, p. 2).

Para Kishimoto (1996), o uso do jogo na escola, pode trazer uma série de benefícios como favorecer o aprendizado pelo erro e estimular a exploração e resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções, além de estimular a exploração em busca de resposta e não se constranger quando o aluno erra.

Para Piaget (2010) o jogo também apresenta um importante papel no desenvolvimento humano. Nesse sentido, Oliveira e colaboradores (2018) explicam que na concepção Piagetiana, a relevância do jogo para o indivíduo pode ser compreendida tanto do ponto vista biológico, como também no que se refere a questões sociais. Os autores apresentam, em relação ao aspecto biológico,



um paralelo entre o alimento que é necessário para o desenvolvimento dos órgãos – necessidade essa que se acentua na medida em que um referido órgão se desenvolve – o mesmo ocorre com o aumento da capacidade de assimilação dos indivíduos que, conseqüentemente, poderão ocasionar a intensificação da participação, compreensão sobre os jogos, além da sua complexidade. Em relação aos aspectos sociais, o contexto, os conceitos, bem como a idade dos indivíduos devem ser levados em conta na escolha dos jogos (PIAGET, 2010).

Cunha (2012) aponta que um jogo pode ser reconhecido e trabalhado de duas formas: jogo educativo e jogo didático. Suas distinções devem estar muito claras ao se aplicar esta metodologia de ensino em uma sala de aula, visto que o jogo educativo é uma forma dinâmica e ativa do aluno desenvolver habilidades e ações cognitivas. Contudo, apesar do jogo didático também ser educativo, ele é mais denso ao relacionar diretamente o ensino de conceitos e/ou conteúdo de forma equilibrada entre a função lúdica e a educativa do jogo.

Dessa forma, o jogo didático pode ser considerado uma ferramenta importante no ensino para alunos com o transtorno de déficit de atenção, por contribuir no desenvolvimento educativo e cognitivo do aluno, visto que métodos variados que utilizem apelos sensoriais (som, visão, tato) aparecem como resultados positivos no ensino para alunos com TDAH (SANTOS, 2004 apud CAVALCANTE, 2007). Ou seja, as situações dos jogos estimulam a criatividade e possibilitam ao aluno desenvolver o autocontrole e a socialização com atividades em grupos, além de desafiá-lo a ter maior concentração e atenção às regras do jogo e assim, valer esta concentração necessária ao jogo, para se apropriar do conhecimento de conceitos aplicados no mesmo. Nesse sentido, Bonadio e Mori (2013) sustentam que manipular objetos estimula o córtex cerebral, responsável por manter a excitabilidade de diferentes regiões do cérebro, além disso, a manipulação de objetos em paralelo com explicações teóricas pode contribuir para a constância e concentração da atenção, favorecer o estabelecimento de associações, generalizações e abstrações, condições importantes à apropriação dos conceitos científicos (BONADIO; MORI, 2013).

Nesse sentido, tratando-se de um conceito químico, como o de balanceamento de equações químicas, a estratégia de utilizar-se de objetos para compreensão das relações proporcionais e da conservação entre espécies químicas, pode ser facilitador, isso porque alguns estudos discutem sobre dificuldades em compreender a conservação das partículas e das massas em uma reação química, com a mudança na quantidade de partículas associadas a ela (MITCHELL; GUNSTONE, 1984; YARROCH, 1985; DA SILVA; DEL PINO, 2014, CEDRAN, 2018). Nessa perspectiva, a utilização do jogo didático “Equilibre” pode possibilitar a compreensão de algumas situações como a conservação das espécies na balança, dos dois lados, perfazendo a mesma massa ao final de cada rodada do jogo, e a manutenção dos tipos de espécies, que são estabelecidos como regra a ser seguida, que já são indicados por meio das equações fornecidas durante o jogo.

Assim, este trabalho propõe a utilização de jogo com ênfase na área de química como metodologia alternativa para auxiliar alunos, do segundo ano do ensino médio de um colégio público do interior do Paraná, identificados com déficit de atenção. Com isso, almejou-se que o jogo ajudasse esses alunos a amenizar algumas das dificuldades características do transtorno, como a dificuldade de concentração e socialização. Além do mais, espera-se que esta metodologia possa ser incluída como alternativa para o ensino como forma de inclusão destes alunos.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado acompanhamento semanal, durante dois meses, de seis alunos do segundo ano do ensino médio, participantes assíduos da sala de recursos multifuncional (regulamentada pela instrução nº 016/2011 da superintendência da educação (SUED) vinculada à Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED)). Esse acompanhamento foi apresentado como auxílio monitoria para a disciplina de química, mas conveio como primeira etapa



do projeto reconhecer as principais características desses alunos. A partir desse acompanhamento, definiu-se o tema de trabalho e o modelo do jogo.

O tema

Para a escolha do tema, optou-se por um conteúdo específico da química, de considerada relevância para a disciplina. O balanceamento de equações, fundamental no estudo de equações químicas, foi, portanto, selecionado por reunir conceitos, fórmulas e estrutura química em apenas um conteúdo. Este tema pode ser considerado ideal para se analisar as dificuldades e superações desses alunos, visto que exige um elevado nível de concentração, criatividade, compreensão e abstração para se ter significado do conteúdo. Isso ocorre pois, segundo Migliato (2005) a ausência de significado neste processo de aprendizagem gera dificuldade de assimilação do assunto e desmotiva o aluno durante o processo. Logo, em alunos com déficit de atenção, acredita-se que essa desmotivação pode ser mais significativa devido às limitações de desatenção geradas pelo transtorno, e cabe ao professor tentar estabelecer algumas estratégias e intervenções de forma a minimizar as dificuldades inerentes ao transtorno, motivar o aluno e facilitar sua aprendizagem (COSTA, 2006).

O jogo

O jogo é composto por “cartas” com equações químicas não-balanceadas, uma balança de dois pratos e peças de LEGO®. As cartas utilizadas para esta aplicação são apresentadas na Figura 1,

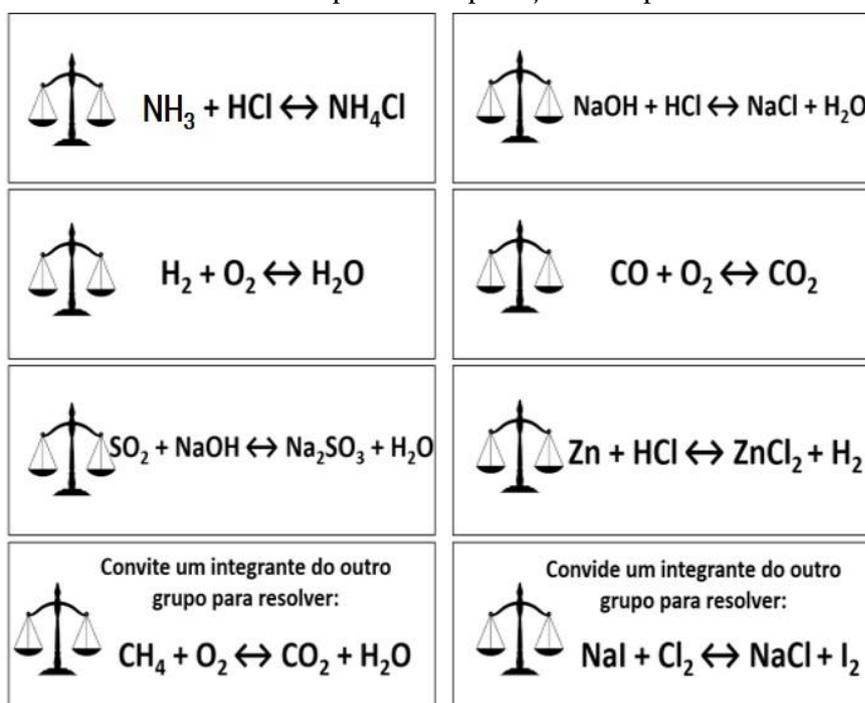


Figura 1: Cartas com equações químicas não-balanceadas. Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo foi planejado de modo que os alunos praticassem e reconhecessem a necessidade de se manter constante a quantidade de produtos e reagentes em uma reação química. As cartas foram elaboradas pelos autores, e a confecção das balanças foi baseada no vídeo intitulado “Produção de Material Didático (1) - A balança de equações”.¹ A balança está representada pela Figura 2.

¹ Link para vídeo: <https://youtu.be/OpDOCVjROEI>

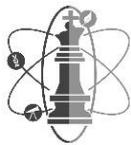


Figura 2: Balança de pratos. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

Assim, para a aplicação do jogo, os participantes foram divididos em duas equipes, A e B, e receberam as instruções do jogo, conforme descrito no fluxograma (Figura 3).

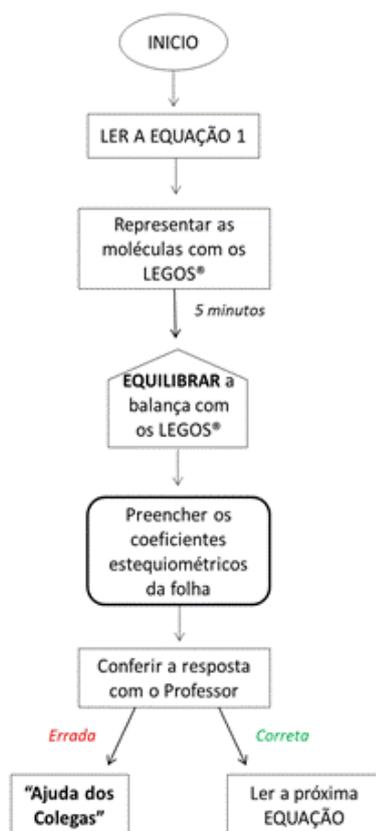


Figura 3: Fluxograma de funcionamento do jogo. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

Ou seja, cada equipe teve um grupo de equações de mesmo nível de dificuldade, recebendo-as uma a uma, sendo a próxima cedida apenas após aprovação da resposta dada pelo mediador. Também é importante ressaltar que à cada rodada um integrante do grupo era responsabilizado em executar a atividade, montando as peças, e os demais sujeitos auxiliavam a construção de ideias para resolução do problema, de modo que a execução da mesma não fosse realizada apenas com o sujeito responsável pela jogada.

Destaca-se que para equilibrar a balança utilizou-se a regra de não poder mudar as estruturas das espécies químicas, por exemplo, na equação da formação da água (Figura 1) em que há uma



molécula de gás hidrogênio (H_2) e gás oxigênio (O_2) nos reagentes e uma molécula de água nos produtos, tornando a balança desequilibrada (Figura 4a) os alunos não poderiam adicionar na balança apenas o átomo de oxigênio para equilibrá-la. Eles deveriam assim, adicionar o mesmo tipo de espécie química para equilibrar a balança, como representado na Figura 4b.

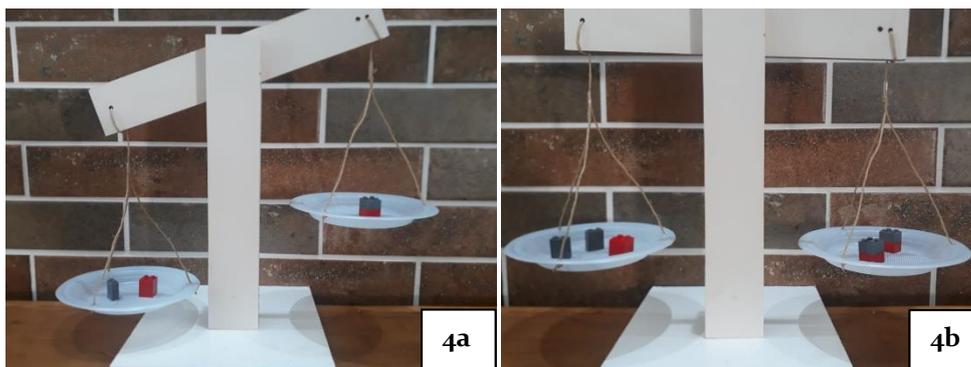


Figura 4a e 4b: Balanças no jogo. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

Além disso, a opção “ajuda dos colegas” foi elaborada de modo que houvesse maior interação entre as equipes, e consistiu em solicitar a ajuda de um colega do outro grupo para resolver o problema apresentado. Para se caracterizar a atividade como um jogo, foi elaborada a seguinte pontuação: acerto integral: 3 pontos; acerto com a ajuda dos colegas: 1 ponto + 2 pontos para a equipe que auxiliou, vencendo o grupo de maior pontuação no final das 4 cartas.

Coletas de dados

Foram utilizados questionários iniciais e finais à aplicação, com o objetivo de observar as dificuldades em química na visão dos alunos e como os alunos avaliam o método proposto. Dessa forma, foi questionado aos alunos “Qual sua maior dificuldade em aprender química? Por quê?”. Objetivou-se com esse questionamento que os alunos expressassem e reconhecessem suas principais dificuldades ou barreiras ao aprender química. As demais questões tiveram como objetivo reafirmar a familiarização dos alunos com o conteúdo e introduzi-los para atividade.

Além disso, foi aplicado um questionário com a professora titular da sala de apoio do colégio, visto que a mesma acompanhava estes alunos há alguns anos, favorecendo a adequada caracterização e particularidade, no que diz respeito à concentração, desempenho, trabalho em equipe e socialização de cada aluno. Também foi realizada a gravação de áudio dessa aplicação, com posterior transcrição, de modo a servir como comparativo das atitudes e do próprio desempenho dos alunos no jogo. Como complemento de dados, para este estudo, também foram utilizadas as anotações das observações prévias das autoras durante os acompanhamentos nas aulas de reforço, relatos da professora monitora e a observação do desenvolvimento dos alunos durante a aplicação.

Crítérios de análise

Os critérios de análise da pesquisa foram definidos a partir das características observadas durante o acompanhamento, no qual ao auxiliá-los em tarefas e trabalhos, pode-se perceber como se comportavam e lidavam com algumas situações, como dificuldade de concentração, trabalho em dupla, não entendimento de algumas atividades e o relacionamento com os outros colegas. Logo, foram definidos os critérios como:

1. *Concentração*
2. *Esforço/empenho*
3. *Trabalho em equipe / Socialização*

Os critérios propostos foram elencados com base nas observações bem como nos referencias teóricos consultados. Sobre tais critérios, concordamos com Ferreira e colaboradores (2015) quando relatam o comportamento de crianças com TDAH:



Na sala de aula, desistem facilmente das tarefas que lhe são confiadas ou das atividades que estão realizando; são crianças muito distraídas, que não conseguem estar paradas e que, mesmo sentadas, estão constantemente em movimento, mexendo mãos e pés e voltando-se sistematicamente para os colegas. Facilmente interrompem o diálogo entre as pessoas, falando em excesso, não cumprindo as regras implementadas e intrometendo-se, com frequência, nos assuntos dos outros. Por sua vez, têm também dificuldades em brincar e em se envolver em atividades, mesmo que estas sejam de lazer, e realizadas de forma calma (FERREIRA et al., 2015, p. 155).

Como discutem os autores, são dificuldades características das pessoas com TDAH as dificuldades de: concentração, socialização e trabalho em equipe, por isso pretendia-se investigar se a proposta apresentada teria potencial para amenizar tais dificuldades dos alunos participantes da pesquisa.

Durante a aplicação do jogo mais duas características nos chamaram a atenção e foram incluídas nos critérios de análise: o primeiro foi o controle emocional, dificuldade características das pessoas com TDAH (ROHDE et al., 2004) e o segundo critério adicionado é a capacidade de argumentação que, segundo Folquitto (2009), crianças diagnosticadas com TDAH apresentam argumentações classificadas em níveis inferiores em relação aquelas que não têm esse transtorno. Com os critérios definidos serão apresentadas as discussões inerentes a cada um deles.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De modo a avaliar a proposta do jogo didático aplicado aos alunos com TDAH, as observações iniciais foram necessárias para reconhecer e entender como o transtorno de déficit de atenção afeta cada aluno do segundo ano do ensino médio diagnosticado. A partir disso, foi possível analisar as principais características desses alunos em três perspectivas – na visão dos pesquisadores, da professora monitora, por meio de um relato, por escrito, solicitado pelos pesquisadores, e dos próprios alunos, sendo que, suas percepções foram interpretadas por meio da questão “Qual sua maior dificuldade em aprender química?” de um questionário aplicado – os quais são descritos no Quadro 1. Os alunos envolvidos serão identificados com as siglas A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ e A₆.

Quadro 1: Principais características dos alunos nas perspectivas dos pesquisadores, professora e dos próprios alunos.

Identificação	Pesquisadores	Professora	Alunos
A ₁	Apresenta alto grau de distração, ficando disperso na maioria do tempo. Não gosta de ser questionada.	Tem maior dificuldade de concentração, demora mais tempo para efetivar as atividades, não gosta de trabalhar em grupo, mas no seu tempo consegue fazer tudo o que lhe é determinado.	A minha maior dificuldade é saber quando usar corretamente as equações.
A ₂	Muito introvertido. Não expõe seu conhecimento por receio do erro e por repressão dos colegas. Sozinho apresenta desempenho surpreendente.	Também é disléxico. Por mais que tente concentrar-se, não consegue expor suas ideias em textos e respostas das atividades. Não gosta de trabalhos em grupo, é introvertido.	Não conseguiu expressar.
A ₃	É despreocupada e usa o diagnóstico como desculpa para não se esforçar. Cópia dos demais, fica de brincadeira e não gosta de ser cobrada.	Não se preocupa muito com o que precisa fazer, sempre tem uma justificativa para deixar para depois, busca respostas com os amigos.	A minha dificuldade em aprender química é sobre fazer os cálculos.
A ₄	É esforçada, mas apresenta muita dificuldade de aprendizagem e expressar sua opinião devido o	É muito focada, responsável, além de fazer suas atividades cobra os	A minha maior dificuldade é fazer balanceamento e ligações



	nervosismo e medo do erro. Procura repetir suas falas e ações para memorizar o máximo de coisas que conseguir. Cobra atenção dos demais com certa irritabilidade.	demais colegas [...]. Porém apresenta muita dificuldade de expor trabalhos e de memorizar os conteúdos para avaliações.	químicas. Por que eu fico nervosa e esse nervosismo me faz esquecer das coisas.
A5	Tem maior facilidade de desenvolver uma atividade no momento, mas não de ampliá-la num outro momento.	Tem bastante dificuldade de concentração, se envolve em conversas, gosta de brincar com tudo.	Interpretar as fórmulas e resolver.
A6	É extrovertida, com fácil distração por conversa e brincadeira. Sempre busca “macetes” para entender o conteúdo.	É rápida para efetivar as atividades, tem boas estratégias e consegue concluir basicamente tudo o que inicia.	Minha maior dificuldade é nas fórmulas além das contas envolvidas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, pode-se observar que os relatos da professora corroboram as observações realizadas e, portanto, tornam satisfatórios os critérios adotados para análise de resultados. Além disso, para termos a visão dos alunos sem causar constrangimento, a questão proposta foi direcionada e específica para a dificuldade em aprender química, mas, ainda assim, trouxe-nos o reconhecimento do Aluno 4, que a sua falta de controle emocional afeta sua produção, como também, pode-se observar a falta de expressão e argumentação do Aluno 2.

Durante aplicação do jogo os alunos foram divididos em dois grupos, 1 e 2, compostos pelos sujeitos A1, A2, A6 e A3, A4, A5, respectivamente. Esta divisão foi realizada devido às características complementares e competitivas dos alunos, uma vez que a competição pode ser motivadora e influenciadora na socialização.

Na sequência, serão discutidos individualmente os critérios de análise apresentados anteriormente, sendo os três primeiros definidos inicialmente e os outros dois que emergiram durante a aplicação.

Concentração

Nos dados obtidos por meio da aplicação do jogo, podemos perceber uma relação entre os resultados dos sujeitos A1 e A2, com dominância do tipo desatento, em que os dois sujeitos destacaram seus raciocínios e opiniões em momentos que o aluno A6 deu abertura. Dessa forma, percebeu-se que o aluno A1 reconheceu que o raciocínio do balanceamento deveria começar pelos produtos, citando “São os reagentes que estão mais pesadinhos” e, apesar deste ser pouco participativo na atividade, frases como “O que esse N está fazendo aqui? Não é N é Na. [...] Esse N não existe, é Na, que está aqui óh”, demonstraram sua atenção para a execução do jogo, corrigindo o aluno A6.

Além deste, o aluno A5 também apresentou resultados, apesar de discretos, que se encaixam neste critério, visto que o aluno tem uma característica específica referente à perda de foco. Esse resultado foi observado como positivo devido a este aluno analisar e validar tudo o que os demais executavam. Nesse aspecto Bonadio e Mori (2013) discutem a importância da manipulação de materiais para auxiliar na manutenção da atenção durante o desenvolvimento da atividade por alunos que apresentam TDAH, dado que pôde ser corroborado pelas observações da aplicação da atividade aqui descrita.

Argumentação

A partir das observações e análises feitas até então, o critério de argumentação pode ser inserido neste trabalho em decorrência ao progresso do aluno A2, visto que o mesmo expressou suas opiniões com firmeza e se desenvolveu positivamente no jogo.

O sujeito A2, focalizou as regras ao conversar com o sujeito A6, que executava a atividade no momento, quando este ressalta frases como “Aí não dá. Vai mudar a estrutura [da espécie química]”,



ou ainda, “*A gente não tem mais tempo! Vamos chamar o outro grupo [para ajudar]*”. Em seguida na tentativa de obter o resultado de uma das cartas o aluno vibrava: “*Óh ficou balanceado! Mas aqui nós não mudamos. Só colocamos mais um H_2O* ” e ainda corrigia o colega que escrevia a equação no papel: “*Não, não é assim [H_4O_2 !] É $H_2O + H_2O$* ”.

Isso pôde ser analisado em comparação com as características deste aluno inicialmente, já que o mesmo não conseguia se expressar ou contrariar outro aluno por ser muito introvertido e inseguro perante os demais colegas. Características que concordam com Moura e colaboradores (2019) quando afirmam que o TDAH é um transtorno que afeta o aluno, causando dificuldades na aprendizagem e por consequência, gera insegurança e ansiedade.

Com a aplicação do jogo, a partir do momento que o aluno A2 reconheceu que estava certo em relação ao raciocínio do jogo, sentiu-se apto a se pôr frente aos demais para executar a tarefa, discutindo e explicando o porquê ele estava certo.

Trabalho em equipe e Socialização

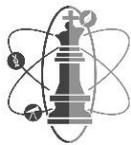
Sobre as variáveis comportamentais, a principal mudança percebida em ambas as equipes durante a aplicação do jogo foi a competitividade entre as mesmas. Destacam-se os alunos A3 e A4 que mostraram espontaneidade em expor opiniões e em se socializar com os demais, pois, entre os membros da equipe houve contribuição com ideias e sugestões. Isto foi perceptível por meio da transcrição dos áudios, em que todos se auxiliavam e aceitavam ideias advindas de outro membro. Isso ocorria com frequência na montagem das estruturas, em que o aluno A5 conferia posteriormente as peças na balança “*Deixa eu ver o que tem dos dois lados*”, os alunos A3 e A4 o ajudavam, porém o aluno A4 contribuiu com mais sugestões comparados aos demais da equipe, era recorrente falas do tipo “*não está balanceado certo*”, “*tem Zn aqui, Zn ali, Cl aqui e Cl ali*”, “*tenta colocar essa peça*”, a mesma vendo que não estava equilibrado sugeriu: “*vamos tirar [as peças] e pensar*”, mostrando a preocupação em atingir o resultado do jogo.

O aluno A3 se prontificou em sugerir e montar peças, porém, somente quando estava sob sua responsabilidade a fase do jogo, então, este foi ajudado pelos demais membros, devido a sua relutância em realizar tarefas que exijam esforço mental. Frases do tipo “*não vou conseguir fazer esse negócio*”, “*Ai, eu que tenho que escrever?*” e “*Ai, tem que escrever mesmo?*” eram ditas pelo aluno A3 e estas condizem com a observação citada pela professora, em que a aluna “*é despreocupada e não gosta de ser cobrada*”.

Percebeu-se que o aluno A4 estava liderando o jogo e tomando decisões à frente dos demais alunos, pois questionava, sugeria e montava as estruturas mesmo sem estar na sua etapa do jogo, “*Muito bom o joguinho eu gostei*” foi dito pelo aluno.

Assim, ao levarmos em conta que uma das características do indivíduo com TDAH é justamente a dificuldade de socialização pois, conforme afirmam Cosenza e Guerra (2011), esses não cooperam em atividades de grupo e seu comportamento é considerado difícil não só pelos adultos, mas pelas outras crianças, o que resulta na carência de amigos, pode se considerar que o jogo didático foi uma ferramenta importante para alunos com transtorno de déficit de atenção, já que, conforme Santos citado por Cavalcante (2007) sugeriu, o emprego de apelos sensoriais do tato e visão no estudo de equações químicas e as situações do jogo propiciaram o desenvolvimento de maior concentração às regras do jogo, como também, o autocontrole e socialização para desenvolver o trabalho em equipe.

Apesar disso, pontos negativos foram observados relacionado a competitividade, por exemplo quando o aluno não se sente confortável com a situação, como para sujeito A6, uma vez que o aluno justificava que “*preferia perder, do que pedir ajuda para o outro grupo, dando pontos pra eles*”. Outra dificuldade encontrada na aplicação foi a inserção do trabalho em equipe, pois o aluno A6 julgava estar fazendo tudo e que os demais não o ajudavam no desenvolvimento do jogo, as seguintes frases foram ditas pelo mesmo, “*Me dá o papel*”, “*Ai você está me estressando. Faz você então!*”, “*Eu que estou*



tentando, você só fica falando, mas não faz nada". Também podemos considerar que o tempo disponibilizado para o jogo, especialmente a explicação, possa ter causado este desconforto nos integrantes, uma vez que apenas na transição da segunda para a terceira fase (carta) do jogo, os alunos se sentiram aptos a jogarem. Apesar dessa dificuldade, entende-se que este problema pode ser ponderado por não estarem habituados a práticas diferenciadas e ao trabalho em equipe.

Controle Emocional

O critério também pôde ser inserido no trabalho em decorrência ao aluno A4. Este apresentava cotidianamente muita dificuldade de expor seus trabalhos, além da grande irritabilidade no convívio com os colegas que não eram empenhados no estudo. Porém, durante a aplicação do jogo, foi possível analisar a mudança de seu comportamento conforme descrito no critério de trabalho em equipe e socialização, quando diz *"tenta colocar essa peça"*, ou *"vamos tirar [as peças] e pensar"*. Assim o que foi observado reitera o que Maia e Confortin (2015) discutem quando afirmam que no momento em que o estudante se sente bem em seu ambiente, que recebe incentivo, seja por um elogio ou por resultados positivos, a sua inquietação e agitação diminuem, pois ele estará mais preparado para exercer sobre si o autocontrole, melhorando sua condição.

Empenho

É reconhecido que os alunos com déficit de atenção demonstram sentimentos de vergonha e dúvidas sobre seu potencial, conseqüentemente baixa autoestima, provocando o sentimento de incapacidade ao realizar determinadas tarefas (RANGEL JÚNIOR, 2007). E a superação destas características foi de nítida percepção durante a aplicação no aluno A2, visto que, no decorrer do jogo, após se sentir confiante em realizar a atividade, o mesmo teve habilidade de resolver as atividades rapidamente frente aos colegas, auxiliando-os e explicando suas ideias, e acabando por receber o elogio dos demais. Isto é, por fim, avaliou-se que o sujeito A2 apresentou positivamente todos os critérios definidos inicialmente e nos possibilitou analisar que a competitividade, além dos benefícios citados, possibilitou o desenvolvimento da argumentação no aluno antes introvertido.

Apesar disso, Mallmann (2012) adverte que a análise de jogos não é simples, não devendo se buscar um resultado específico e direto com a relação do jogo e sua influência no TDAH, mas que, pelo contrário, um estudo minucioso deve ser feito para possibilitar melhor compreensão desta influência. Em nosso caso, essa influência foi exercida pela presença do mediador nos grupos de alunos deixando-os, aparentemente mais retraídos para expressar opiniões. Por meio da transcrição do áudio, percebeu-se que sem a presença do mediador, as sugestões e falas eram mais frequentes e os alunos sentiam-se mais confiantes para falar, "o que pode ser entendido como um tensionamento na realização da tarefa", por Vigotsky (2009 apud MALLMANN, 2012, p. 135). Nesta perspectiva, o aluno A4 mostrou receio em responder perguntas e apresentar novas ideias, o mesmo ocorreu com o aluno A3 que alegava não saber resolver a atividade, mas quando o mediador se ausentava, este tentava discutir o que estava ocorrendo e também sugeria novas ideias para a resolução da equação na balança.

Desta forma, avalia-se positivamente a ação do jogo em alunos com déficit de atenção, sendo reconhecido pelo sujeito A5, no questionário final, que a aplicação deste jogo na sala de aula regular possibilitaria desenvolver o trabalho em grupo, o qual considera que, *"isso na vida é essencial"*. Também, destaca-se o relato da professora que *"Nosso problema maior [na sala de apoio especial] são as atividades de Matemática, Química e Física, pois eles não conseguem entender na sala de aula regular e precisamos de apoio de alguém da área"*, reforçando a necessidade e importância educacional que o desenvolvimento de metodologias diferenciadas, como essa, exige para se trabalhar com alunos especiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Em referência aos objetivos propostos, pode-se inferir que este estudo apresentou potencialidades no sentido de contribuir para que algumas características do déficit de atenção como desatenção, falta de comunicação, adaptação social e impulsividade fossem avaliadas e amenizadas. Destacaram-se como pontos positivos na aplicação do jogo didático o trabalho em equipe, a competitividade entre ambos os grupos e a socialização entre os alunos, que progrediu com o desenvolvimento do trabalho em conjunto. Também foi observada melhora no autocontrole de quase todos os alunos com a aplicação do jogo, exceto o aluno A6, em que é de sua personalidade, como dito pela professora, ser “*extrovertida, com fácil distração por conversa e brincadeira*”. Foram perceptíveis os benefícios da aplicação do jogo, no que diz respeito à concentração dos alunos se comparado a explicações de conteúdos em aulas convencionais. Acredita-se que o jogo por ter formato lúdico e interativo, e que assim, contribua de forma prazerosa na aprendizagem dos alunos. Para Piaget (1998), o lúdico age nas atividades intelectuais, tornando-se indispensável para colocar em prática um contexto educativo. Em alunos introvertidos, como o aluno A2, houve atenuação dessa característica durante a aplicação do jogo, devido à possibilidade que o jogo permite trabalhar aspectos coletivos. Outro critério avaliado de forma positiva foi o esforço mental durante a realização das tarefas impostas pelo jogo, sendo alternado com momentos de excitação e ansiedade, provocados também, pelos afazeres da aplicação.

A análise da aplicação do jogo foi estudada para possibilitar melhor compreensão dos resultados não específicos da aplicação do jogo e observou-se, por meio da filmagem e transcrição sonora, que a presença do mediador nos grupos inibiu os alunos. É indicada a reaplicação do jogo para que novas perspectivas sejam notadas e avaliadas, obtendo resultados mais específicos e conclusivos sobre a relação do jogo com o déficit de atenção, já que o maior número de aplicações poderá proporcionar aos alunos melhorias na familiarização com o uso de metodologias diferenciadas. Outro fator importante que merece destaque é sugestão para a aplicação do jogo em várias etapas, além da adaptação em curtos espaços de tempo para que os alunos não se cansem, então, não desviem o foco e o interesse da atividade, pois, de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014) uma das características do déficit de atenção é a relutância em relação ao desenvolvimento de tarefas que exigem esforço mental por muito tempo.

Por todo o exposto, podemos concluir que o jogo apresentou potencial para auxiliar os alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) na compreensão dos conceitos relacionados ao balanceamento de equações químicas. Por meio desta atividade lúdica, além da discussão referente aos conceitos químicos, os alunos foram estimulados a cooperar com sua equipe, mantendo a concentração e o empenho durante o jogo, dificuldades inerentes aos indivíduos que apresentam o TDAH. Dessa forma, o jogo apresentado pode servir de apoio para professores de química na inclusão de estudantes com dificuldades de concentração, seja nas aulas durante o período convencional, seja em atividades em contra turno (como no caso da sala de apoio discutido nesse texto). Mesmo com a atividade e os benefícios que a aplicação de um jogo didático oferece, ainda é necessário esforço e atenção por parte do professor em realizar um acompanhamento diferenciado e individual aos alunos que apresentam características particulares, como os participantes desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. A. **A Importância das aulas práticas de ciências para alunos com transtornos de déficit de atenção e hiperatividade**. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** [recurso eletrônico] : DSM-5 / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ...



et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014

BARKLEY, R. A. **Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade – TDA-H**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BONADIO, R. A. A.; MORI, N. N. R. **Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade: diagnóstico da prática pedagógica** [online]. Maringá: Eduem, 2013.

BRASIL. Lei n.º 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Lex: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei PL 7.081/2010. **Dispõe sobre o diagnóstico e o tratamento da dislexia e do Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade na educação básica**. Disponível em

[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=A1Do602707145381CABAD225961E88AA.proposicoesWeb2?codteor=1373328&filename=Avulso+-PL+7081/2010#:-:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20precoce,Aten%C3%A7%C3%A3o%20com%20Hiperatividade%20\(TDAH\)](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=A1Do602707145381CABAD225961E88AA.proposicoesWeb2?codteor=1373328&filename=Avulso+-PL+7081/2010#:-:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20precoce,Aten%C3%A7%C3%A3o%20com%20Hiperatividade%20(TDAH).). Acesso em: 27 dez. 2020

BRASIL. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Lex: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

CAVALCANTE, R. C. P. **Psicomotricidade: Uma estratégia de Intervenção em crianças com transtorno de déficit de atenção/Hiperatividade (TDAH)**. 2007. 64 f. Monografia (Especialização em Psicomotricidade) – Departamento de Fundamentos da Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

CEDRAN, D. P. **O processo de conceitualização da estequiometria: um estudo à luz da Teoria dos Campos Conceituais**. 2018. 389f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, S. R. D. **O Papel da Interação Social na Aprendizagem do aluno com transtorno de déficit de atenção/hiperatividades TDAH: O caso do CENEP – HC/UFPR**. 2016. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92 – 98, 2012.

DA SILVA, D. R.; DEL PINO, J. C. Como estudantes compreendem uma reação química? Concepções sobre um processo de combustão. *Ciências & Cognição*, v. 19, n. 3, p. 352-367, 2014.

FERREIRA, M. E.; DENTE, E.; FERREIRA, B. LOUREIRO, M. Literacia científica e inclusão através da educação: caso de uma criança portadora de TDAH. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, v.13, Enero, p. 153-168. 2015.

FOLQUITTO, C. T. F. **Desenvolvimento psicológico e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): a construção do pensamento operatório**. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

MAIA, M. I. R.; CONFORMTIN, H. TDAH e aprendizagem: um desafio para a educação *PERSPECTIVA*. v. 39, n.148, p. 73-84, 2015.

MALLMANN, C. S., **Influência do jogo Reversi na memória de trabalho em alunos com diagnóstico de TDAH**. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MOURA, L. T., SILVA, K. P. M., SILVA, K. P. M. Alunos com TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade): um desafio na sala de aula. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n.22, p. 1-7, 2019.

MIGLIATO FILHO, J. R.F., **Utilização de Modelos Moleculares no Ensino de Estequiometria para alunos do Ensino Médio– Estequiometria**. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

MITCHELL, I.; GUNSTONE, R. Some student conceptions brought to the study of stoichiometry. *Research in Science Education*, v. 14, p. 78-88, 1984.



OLIVEIRA, A. J.; REZENDE, F. A. M.; DEUS, T. C.; FERREIRA, V. R. F. Proposta de atividade lúdica em uma perspectiva piagetiana: possibilidades avaliativas e formativas. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 02, n. 01, p. 19-33, 2018.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**: imitação, jogo e Sonho Imagem e Representação. Rio de Janeiro: LTC, 4ª Edição, 2010.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

RANGEL JR, E. B. **Percepções acerca do papel da escola no desenvolvimento psicossocial de indivíduos com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade/TDAH**. 2007. 285 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

RODRIGUES, C. Formas criativas para estimular a mente de alunos com deficiência. **Nova Escola [online]** 2009. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/conteudo/440/formas-criativas-estimular-mente-deficientes-intelectuais>>. Acesso em 30 de agosto de 2016.

ROHDE, L.A.; BARBOSA, G.; TRAMONTINA, S.; POLANCZYK, G. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: Atualização diagnóstica e terapêutica. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, v. 22, n. 2, p. 7- 11. 2004.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química**: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 2004. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

TINTORI, F.; BAST, D. F.; PITTA, M. R. Jogo na terapia comportamental em grupo de crianças com TDAH. **Acta Comportamentalia**, v. 19, n. 2, p. 225-239, 2011.

YARROCH, W. L. Student understanding of chemical equation balancing. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 22, n. 5, p. 449-459, 1985.

Jaime da Costa Cedran: Possui graduação em Química (Bacharelado (2004) e Licenciatura (2006)) pela Universidade Estadual de Maringá, mestrado em Química pela Universidade Estadual de Maringá (2006) e doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática na mesma instituição (2015). Atualmente é professor Adjunto da Universidade Estadual de Maringá, atuando na área de Ensino de Química.

E-mail: jccedran@uem.br

Débora Piai Cedran: Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Maringá (2004), mestrado (2007) e doutorado (2018) em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela mesma Universidade. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Ensino de Química.

E-mail: depiai@yahoo.com.br

Luana Zulli Silva: Possui graduação em Química Licenciatura (2017) e Mestrado em Química (2020) pela Universidade Estadual de Maringá. Foi bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) - Química (2014-2016) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) 2016-2017. Atuou na pesquisa na área de Físico-Química com ênfase no estudo sínteses e aplicações de nanopartículas metálicas de ouro e prata.

E-mail: luazullis@gmail.com

Andressa Della Riva: Mestre em Química pela Universidade Estadual de Maringá (2018-2020) na área de Química Inorgânica com ênfase em Nanomateriais para aplicações biológicas. Graduada em Química Licenciatura pela UEM (2013 - 2017). Bolsista do Projeto de Iniciação Científica (PIBIC) na área de físico-química com ênfase em Nanomateriais (2016-2017). Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) - Química (2013 - 2016).

E-mail: andressa_dellariva@hotmail.com