Eixo 1: Práticas de inclusão escolar nos diferentes níveis e modalidades de ensino
Resumo expandido

A utilização do Scratch para o ensino de termoquimica para alunos com TEA

Bianca Estrela Montemor Abdalla França Camargo

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - IFSP
Cursa Técnico em Informáica Integrado ao Ensino Médio no IFSP JCR. É bolsista do projeto de extensão 068/2022 - IFSP CAMPUS JACAREI. Participa do Programa Humanitário do Rotary Internacional. E-mail: bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br

Ricardo Henrique dos Reis Nascimento

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - IFSP
Estudante do curso Técnico Integrado em Informática - IFSP Jacareí/SP. E-mail: ricardo.h@aluno.ifsp.edu.br

Ryan Cristian Sousa Campos

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - IFSP
Aluno do Ensino Médio Integrado ao técnico em Informática – IFSP. Bolsista é Iniciação Tecnológica Industrial - B do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Bolsista do Projeto Wash CNPQ, para inclusão de alunos autistas. E-mail: campos.ryan@aluno.ifsp.edu.br

Alexssandro Ferreira da Silva

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - IFSP
Administrador de Empresas - Faculdades Integradas Adventistas de Minas Gerais (2007). Técnico em Informática - IFSULDEMIINAS (2014). Técnico em Segurança do Trabalho - IFSULDEMINAS (2017). Estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) no IFSP de Jacareí. Especialista em Educação Empreendedora - UFSJ/MG (2019) e em Gestão Pública Municipal - UFSJ/MG (2019). Técnico de Tecnologia da Informação no IFSP Jacareí/SP. E-mail: alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br

Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - IFSP
Possui graduação em Licenciatura Plena em Química - UNESP (2004) e Mestrado em Ciências - UFLA (2010). Doutoranda em Ensino de Química – UNESP. Professora de Química no IFSP CAMPUS JACAREÍ. E-mail: ana.kawabe@ifsp.edu.br

Resumo: O processo de inclusão é extremamente deficitário e carece de desenvolvimento de forma estruturada. Não basta que o aluno seja alocado dentro da sala de aula regular, mas sim como são desenvolvidas as adaptações para que este aluno possa compreender o que é ensinado, e ser assim parte do processo social de inclusão nas salas regulares de ensino. Neste escopo, o presente trabalho visa mostrar maneiras de adaptar material para alunos com TEA, no ensino de Química utilizando a ferramenta Scratch. O tema dos trabalhos desenvolvidos compreendem conteúdos de termoquímica para o ensino médio e a aluna com TEA é nível de suporte 1. Os cenários são desenvolvidos em programa gráfico e importados no Scratch e são inseridos atores para animar os projetos e tornná-lo interativo. A padronização, roterização,

temporalidade e organização lógica são fatores primordiais para o aprendizado de alunos com TEA. Os resultados alcançados com as adaptações desenvolvidas pela aluna com TEA mostraram que a inclusão é um processo em desenvovimento e promissor para inserção destes indivíduos na comunidade acadêmica, além do fato de que quanto antes estes indivíduos tiverem acesso a materiais adaptados, maiores serão suas possibilidades de aprendizado.

Palavras-chave: Scratch, Termoquímica, TEA, Inclusão.

INTRODUÇÃO

O TEA atualmente é definido por um distúrbio no neurodesenvolvimento caracterizado por alterações nos processos de comunicação e interação social, em padrões estereotipados do comportamento, no interesse especifico por determinados temas (DSM-V, 2014).

O ato de aprender é intrínseco à ideologia cultural e implica em cultivar as potencialidades pessoais de cada indivíduo. O professor deve promover ações que possibilitem aos estudantes a construção do pensamente científico (VASCONCELOS E ROCHA, 2016). Sendo o processo de autodesenvolvimento intrínseco e peculiar de cada ser humano, contempla o desenvolvimento global, as formas de aprendizagem e não se restringe a ambientes formais de aprendizagem. Segundo PAIN (1992), no olhar tradicional as dificuldades de aprendizado são vistas como perturbações ou distúrbios, de origem neuro-psicológica, ao longo do período escolar.

A inclusão educacional é um movimento com envolvimento social e político que defende o direito a oferta de educação a todos os indivíduos, respeitando suas especificidades, permitindo o desenvolvimento de suas potencialidades, apropriação das competências e das capacitações que os permitam exercer seu direito de cidadania (BRASIL, 1988).

Assim, o presente trabalho mostra formas de adaptações para a inclusão de uma alunos com TEA, no ensino de química, com a utilização da plataforma Scratch.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento dos projetos foram construidos cenários em programas

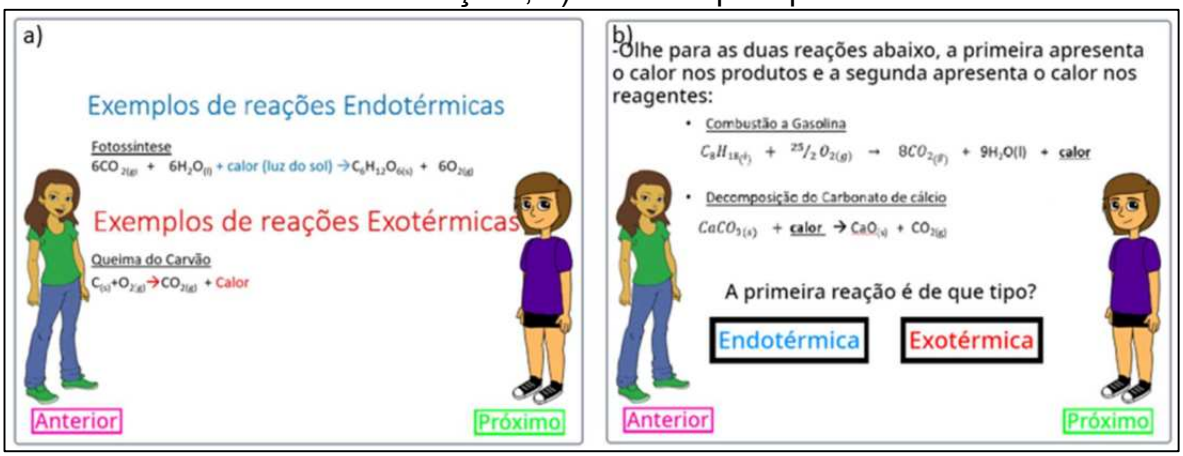
gráficos com conteúdos de termoquímica e exportados para o programa Scratch. No programa foi feita a inserção de atores (avatares, botões, caixas, ícones de áudio) e todo o projeto foi animado através da programação em blocos.

Os projetos para o ensino de Termoquimica para a aluna com TEA foram desenvolvidos em quatro etapas. Todas as etapas compreenderam: a elaboração de cenários, a animação de todos os componentes do projeto na plataforma scratch utilizando a programação em blocos, a adaptação do projeto pela aluna com TEA, as gravações de falas para interação lúdica, a explanação de conhecimento teórico e o desenvolvimento de exercícios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa foi ensinado como reconhecer reações endotérmicas e exotérmicas através da representação de calor na reação, através do valor da variação da entalpia e através da interpretação gráfica. Na figura 1 tem-se um exemplo de como foram adaptados os conteúdos para o desenvolvimento desta etapa para a aluna com TEA.

FIGURA 1. Interface no programa Scratch a) reconhecimento das reações endotérmicas e exotérmicas através do calor nas reações, b) exercício para prática dos conceitos



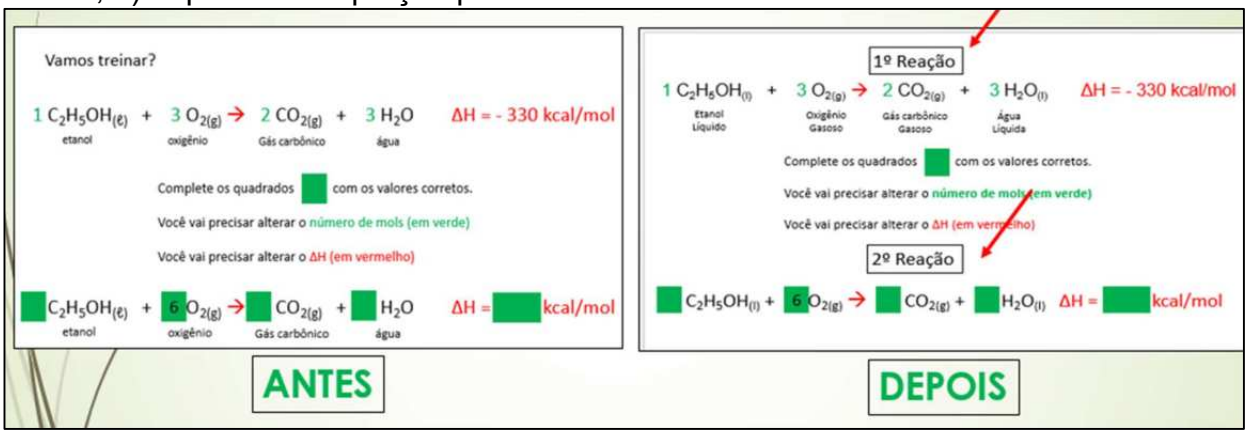
Nesta primeira etapa algumas padronizações foram feitas pela aluna com TEA: as reações representadas em azul são reações exotérmicas e as reações representadas em vermelho são exotérmicas; a necessidade de cor nas reações químicas para separar reagentes de produtos; a explanação dos coneitos de forma ordenada, sempre explicando

primeiro o que são reações endotérmicas e posteriormente o que são reações exotérmicas; a separação dos textos com letras diferentes para que a aluna consiga distinguir o que é parte da pergunta e o que é parte da resposta e a presença dos botões próximo e anterior para que qualquer aluno possa desenvolver o projeto de acordo com sua temporalidade, podendo retroceder, quando achar necessário rever conceitos explanados anteriormente ou prosseguir quando tiver a compreensão do conteúdo explanado na tela em questão. Inicialmente o projeto contemplava a resposta na forma dissertativa, mas devido as possibilidades de grafias ou erros ortográficos poderem gerar confusões, optou-se pela resposta objetiva.

Na segunda etapa do projeto foram abordados os fatores que podem influenciar na variação da entalpia das reações. Estes fatores são a quantidade de reagentes utilizados, o estado físico dos reagentes e produtos, a forma alotrópica de reagente e produtos e a temperatura em que a reação ocorre. As figuras 2 e 3 exemplificam dois desses fatores com as adaptações feitas pela aluna com TEA.

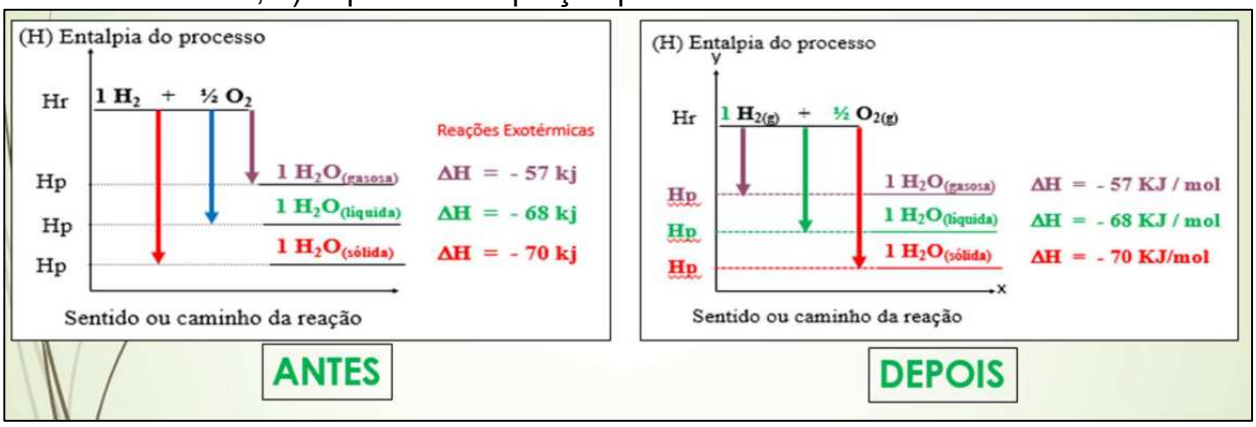
Na figura 2, da primeira reação para a segunda reação, foi duplicada a quantidade do número de mols do reagente oxigênio, isso leva à duplicação do número de mols de todos os componentes e também do valor da variação da entalpia. Pode-se perceber alguns fatores que são importantes para um aluno com TEA: a descrição minuciosa dos fatores que são explanados em cada tela, a sequência em que são apresentadas as reações e a escrita em caixas dos termos “1º reação” e “2º reação” para localizá-los no texto.

FIGURA 2. Cenários montados em programa gráfico para reconhecimento da influencia na quantidade de reagentes e produtos na variação da entalpia: a) antes da adaptação pela aluna com TEA, b) depois da adaptação pela aluna com TEA.



Na figura 3 apresenta o reconhecimento do fator estado físico dos reagentes ou produtos e como eles alteram o valor da variação da entalpia. Para o pensamento organizado da aluna, foi necessário apresentar as setas nas mesmas ordens da reação.

FIGURA 3. Cenários montados em programa gráfico para reconhecimento da variação da entalpia quando o estado físico de reagentes e produtos é alterado : a) antes da adaptação pela aluna com TEA, b) depois da adaptação pela aluna com TEA.



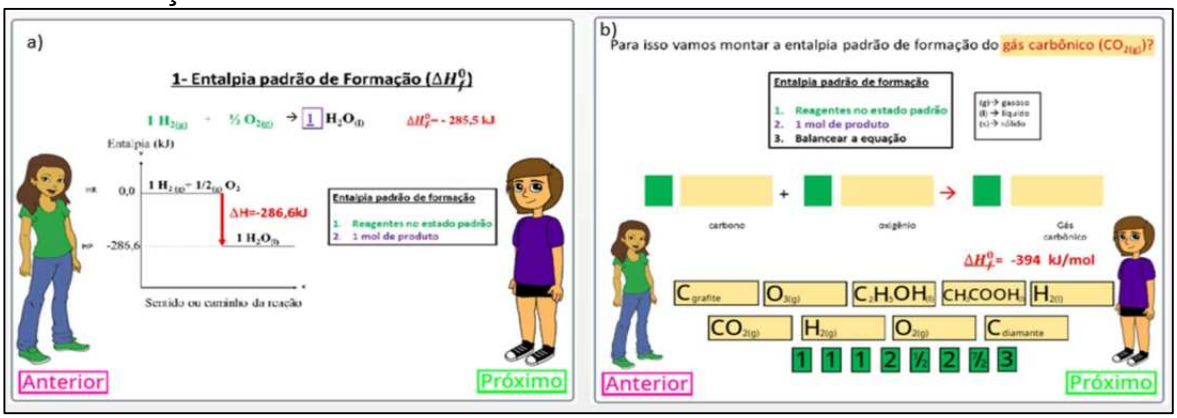
A terceira etapa envolveu a explanação dos conceitos entalpia padrão, entalpia padrão de formação e entalpia padrão de combustão. O projeto inicia com a explanação sobre o conceito de estado padrão e a pré determinação de substâncias no estado padrão com entalpia de valor igual a zero. Posteriormente define-se os termos e critérios para os tipos específicos das entalpias citadas.

A figura 4 apresenta algumas adaptações importantes na organização das informações da aluna com TEA: a colocação de um roteiro numerado e colorido a ser seguido, onde os critérios aparecem na mesma ordem da reação; a identificação dos eixos “x” e “y”; a colocação de legenda para identificar os estados físicos; cores diferentes para substâncias e coeficientes estequiométricos e delimitação dos espaços; alocação das possibilidades de respostas dentro de caixas; as setas em vermelho, indicando processos exotérmicos e as setas em azul, processos endotérmicos. Além disso, o primeiro critério, que aparece em verde, refere-se aos reagentes no estado padrão, o segundo critério, que aparece em roxo, à formação de apenas 1 mol de produto, esta sequência organiza o

pensamento da aluna, respeitando a ordem que aparece na reação.

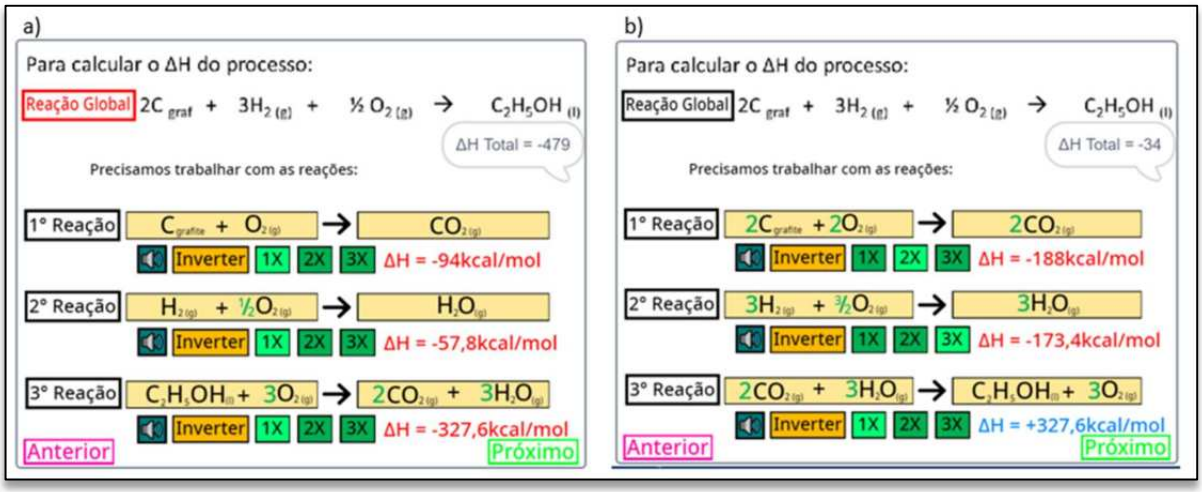
Uso do "sistema de arraste", foi desenvolvido para delimitar a possibilidade de escolhas de reagentes e produtos e para montar a reação e de coeficientes estequiométricos para o balanceamento da reação. Neste sitema, na figura 4b, a aluna tem 6 possibilidades de compostos químicos (quadros em salmão) e 8 possibilidades de coeficientes estequiométricos (quadros em verde), para escolher e arrastar para a reação. Outro fator importante a ser considerado é descrever na pergunta a fórmula química e o nome do composto, para que a aluna reconhecesse que a resposta do produto a ser formado estava na própria pergunta.

FIGURA 4. Interface no programa Scratch a) cenário para explicação da entalpia padrão de formação; b) cenário para desenvolvimento de atividade interativa relacionada à entalpia padrão de formação Fonte: os autores.



Na quarta etapa o projeto abordou o conceito da Lei de Hess, onde a entalpia de uma reação pode ser calculada pela soma da variação da entalpia de várias reações. A figura 5 apresenta etapas da resolução da lei de Hess. Há um áudio inicial que explica a reação principal e áudios individuais explicando o que a aluna deve desenvolver em cada reação. Enquanto o áudio toca o retângulo fica em destaque, sinalizando para a aluna em que parte deve focar sua atenção. Áudios muito longos prejudicam o aprendizado de alunos com TEA, pois não levam em consideração a temporalidade do aprendizado do indivíduo e a quantidade de informações.

Figura 5: Interface na Plataforma Scratch a) Cenário para explicação dos cálculos da lei de Hess; b) Cenário correto após as instruções



As reações também possuem codificações que podem inverter o local de produtos e reagentes, e quando isso ocorre, o valor da variação da entalpia também tem seu sinal invertido e sua cor modificada, como pode ser observado na terceira reação. Nos áudios a aluna pode identificar se a reação precisa ser multiplicada por algum valor, e para isso, foram pré determinadas 3 possibilidades de multiplicação. Quando uma dessas opções é clicada, a caixa fica na coloração verde claro, indicando sua seleção. Ao término da análise de todas as reações o valor da variação da entalpia é automáticamente calculado, de acordo com a codificação, desta forma, reconhece-se como primordial a compreensão dos conceitos químicos envolvidos na Lei de Hess e não o cálculo matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para um aluno com TEA há fatores importantes a serem considerados, que foram percebidos durante o desenvolvimento, a execução e a adaptação dos projetos para exploração dos conteúdos abordados em termoquímica.

A temporalidade é um proceso individual, e desta forma a colocação de ferramentas como os botões próximo e anterior deixam o aluno livre para avançar e prosseguir no conteúdo, de acordo com sua necessidade. A padronização das cores vermelho e azul facilitou na identificação dos procesos exotérmicos e endotérmicos, respectivamente. A ordem

de explicação, o sistema de arraste com opções pré determinadas, a inversão e multiplicação da reação pelo clique em um botão, o cálculo do valor da entalpia pelo programa, a colocação de legendas, a identificação dos eixos nos planos cartesianos, a colocação de respostas possíveis em caixas, a separação de textos, são fatores importantíssimos na adaptação de materiais para a inclusão de alunos com TEA nas salas regulares de ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em: 08 de setembro de 2022.

DSM-5 - **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. American Psychiatric Association (APA); tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento...et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli...[et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2022. Disponível em: http://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf. Acesso em 15 de outubro de 2022.

PAIN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1992. Disponível em: file:///C:/Users/Alex/Downloads/pifps,+SARA+PA%C3%8DN.pdf. Acesso: 06 de set de 2022.

VASCONCELOS, TATIANA CRISTINA; ROCHA, JOSELAYNE SILVA. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII, 2016, Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. p.1-8. Disponível em: https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf. Acesso: 26 de set de 2022.