



Uso das ferramentas metodológicas Scratch e Chemscketch para o ensino de fórmulas químicas para alunos com TEA

Use of the methodological tools Scratch and Chemscketch for teaching chemical formulas to students with ASD

Lyan L. Souza¹, Bianca E. M. A. F. Camargo², Alexssandro F. Silva³, Ana P. K. L. Ferreira⁴

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Jacareí

RESUMO

A escola desempenha um papel importante no desenvolvimento acadêmico e social do estudante, pois é um espaço de diversidade, mas ainda se faz necessária uma reflexão sobre a inclusão, considerando o processo histórico brasileiro exclusivo aos grupos neurotípicos. Assim, este projeto visa utilizar as Ferramentas Computacionais Scratch e Chemscketch para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de uma estudante com TEA, na área da química dos compostos de carbono. O projeto foi desenvolvido em programa gráfico e posteriormente exportado para o programa Scratch, onde ocorreu a programação em blocos. Em todas as fases de desenvolvimento, foram solicitadas adaptações de uma aluna com TEA, nível de suporte 1, a fim de torná-lo o mais adequado e acessível para este público. O projeto demonstrou que a utilização das tecnologias computacionais melhora a qualidade de vida e facilita o acesso ao conhecimento acadêmico para indivíduos com TEA.

Palavras-chave: TEA; inclusão; Scratch; química; ensino.

ABSTRACT

The school plays an important role in the academic and social development of students, as it is a space of diversity. However, it is still necessary to reflect on inclusion, considering Brazil's historical exclusivity process towards neurotypical groups. Thus, this project aims to use Computational Tools Scratch and Chemscketch to enhance the teaching and learning of one student with ASD in the area of carbon compounds chemistry. The project was developed in a graphical program and later exported to Scratch, where block programming took place. At all stages of development, adaptations were requested from a student with ASD, support level 1, to make it more suitable and accessible for this persons. The project demonstrated that the use of computational technologies improves the quality of life and facilitates access to academic knowledge for individuals with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder (ASD); inclusion; Scratch; chemistry; education.

1. Introdução

A escola desempenha um papel importante no desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes, pois é um espaço de convivência, reunindo indivíduos de diferentes raças, culturas, crenças, entre outros aspectos. Esta relação é bidirecional, ou seja, não se limita apenas à construção de conhecimentos, mas também se preocupa com as interações sociais dos estudantes. Tal ambiente pode ser equiparado ao meio social externo, e infelizmente traz consigo uma estrutura fixa que acumula padrões e limita os

processos inclusivos, causando a exclusão social dos indivíduos que não se adequam a este estigma padronizado. Dentre estes, as pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) se destacam quando falamos de evasão escolar, pois há poucos alunos que alcançam o ensino médio, e esta proporção é ainda menor no ensino superior (Oliveira e Silva, 2016).

Ainda se faz necessária uma reflexão sobre a inclusão, considerando o conhecimento e seu direcionamento, dado que a educação no Brasil sempre foi dominada por um grupo que não apresenta deficiências ou transtornos, refletindo a desigualdade social do país, que é espelhada no sistema educacional regular (Santana, 2021).

A partir da última década, houve um aumento significativo dos trabalhos e preocupações relacionadas à temática da inclusão, que se tornou mais frequente dentre as pesquisas na área de educação. A divulgação de pesquisas sobre educação inclusiva e ensino de química cresceu na década de 2010, mas ainda há carências, segundo a tese exposta por Santana (2021), pois, seus estudos refletem que a principal preocupação está centrada nas necessidades dos professores e na sua formação, deixando de lado temas como adaptação curricular, produção de materiais e estratégias didáticas. De acordo com os autores, a soma dos trabalhos centrados no aprendiz e nas mediações pedagógicas representa menos da metade das publicações encontradas.

Segundo Nyland *et al.* (2022) as tecnologias de desenvolvimento educacional vêm se mostrando eficazes para o processo de ensino, pois têm a capacidade de complementar e aprimorar a qualidade do ensino, facilitar e melhorar o processo de comunicação. Seu estudo constatou que elas desempenham um papel significativo para o desenvolvimento das crianças com TEA, pois possibilitam diferenciais na aquisição de conhecimento e no desenvolvimento de habilidades sociais, além de contribuírem de maneira relevante para o crescimento cognitivo.

Tendo em vista a contextualização anteriormente apresentada, este projeto buscou utilizar as ferramentas computacionais Scratch e Chemscketch para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos envolvendo o reconhecimento de fórmulas químicas dos compostos de carbono, para uma estudante com TEA. Todo o projeto conta com adaptações sugeridas por esta aluna, nível de suporte 1.

2. Metodologia

Inicialmente, foram utilizados um programa gráfico e o programa Chemscketch para elaboração dos cenários e, posteriormente, estes cenários foram exportados para o programa Scratch. Neste programa os cenários foram animados através de linguagem de programação em blocos, e ocorreu a inserção de novos atores que promoveram maior interatividade e ludicidade.

Este projeto contemplou um total 16 atores e 16 cenários, que exerceram as funções: controlar a transição de cenários (Botões “Próximo” e “Anterior”); fazer a avaliação de exercícios (atores: “Professora”, “aluno” e “aluna”); realizar a escolha dentre as opções de respostas (atores “1”, “3”, “4”, “5”, “6”, “7”); desenhar em tempo real (ator “caneta”); emitir áudios explicativos (explanação dos conceitos) ou interativos (desenvolvimento de questões) através do ator “som”; ilustrar a mecânica de seleção de alternativa usando de uma animação (atores “mouse” e “caneta_animação”).

A cada etapa de desenvolvimento, o projeto foi utilizado pela aluna com TEA, nível de suporte 1, e suas sugestões foram inseridas neste. Esta etapa foi repetida até que não houvesse necessidade de maiores adaptações.

Por fim foram gravados os áudios explicativos e interativos dos avatares da professora e dos alunos, para oferecer à aluna a possibilidade de ouvir ou repetir


explicações em cada um dos cenários, ou sobre um ator específico. O projeto pode ser acessado através de Souza (2023).

3. Análises e construção dos resultados


O projeto abordou a classificação das cadeias carbônicas nos compostos orgânicos. Neste, foram incluídos 3 cenários transicionais, 6 cenários explicativos e 7 cenários para o desenvolvimento prático do tema. Tais cenários compartilharam atores comuns, para controlar a temporalidade do conteúdo, no caso, os botões “próximo” e “anterior”; para reproduzir sons, no caso dos ícones de áudio, além de personagens que proporcionam a interação no projeto.

Classificação dos carbonos

2) Quanto a disposição dos átomos



Anterior


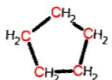
Cadeia normal 


Só existem carbonos primários e secundários na cadeia.

Nas cadeias abertas possuem apenas duas extremidades de carbonos.

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$

Nas cadeias fechadas não possuem extremidades de carbonos.

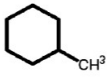
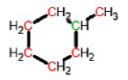
Cadeia ramificada 

Existem carbonos terciários ou quaternários na cadeia.

Nas cadeias abertas possuem três ou mais extremidades

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{HO} \end{array}$

Todas as cadeias mistas são ramificadas.

C = carbono

H = hidrogênio

Próximo

Figura 1: Classificação dos carbonos em relação à disposição dos átomos. Fonte: Souza, *et al* (2023).

A Fig. (1) apresenta um dos parâmetros de classificação dos carbonos de uma cadeia, a classificação quanto à disposição dos átomos. Os elementos presentes na tela separam o conteúdo em 2 caixas, dispondo as duas maneiras de se classificar cadeias quanto a esse parâmetro. A adição das caixas foi uma das adaptações solicitadas pela discente com TEA, que notou dificuldade na interpretação dos textos quando não estavam alocados desta forma. Outra adaptação inclusiva foram os textos sublinhados, servindo como uma forma de unir e organizar as palavras. Quando o cenário em questão era exibido, um áudio explicativo era reproduzido automaticamente e caso a aluna quisesse ouvir novamente era só clicar no ícone de som de cada uma das caixas.

A aluna mostrou dificuldade para associar a letra “C” ao elemento “Carbono”, e a letra “H” ao elemento “Hidrogênio”, contidas nos áudios explicativos, assim, foi inserida uma legenda na parte inferior da tela. Para associar a diferença das cadeias em relação à disposição de átomos, foi feita, com a aluna, uma associação da cadeia principal e das ramificações com o tronco de uma árvore e seus galhos, respectivamente. O mesmo procedimento foi adotado para as cadeias mistas.

No caso das cadeias ramificadas, a aluna apresentou dificuldade para identificar a numeração dos carbonos da cadeia principal, assim, foram fornecidas cadeias previamente numeradas, o que facilitou a identificação da numeração do carbono da ramificação, além do fato de relacionar a necessidade de numeração com o endereço de

uma pessoa, onde não basta que seja fornecida a rua, mas também é necessário o número da casa.

A aluna não apresentou dificuldades para reconhecer os tipos de cadeia quanto ao tipo de ligação, associou a dupla ligação como “sinal de igual” e a tripla como “três tracinhos”. A aluna não apresentou dificuldades para reconhecer as cadeias quanto à natureza dos átomos, fez a identificação “Então, quando tem átomo diferente de carbono entre os carbonos é heterogênea, e se não tiver é homogênea”. Quanto à aromaticidade, adotou-se como aromático apenas o anel benzênico.

A Fig. (2) é composta por dois exemplos do desenvolvimento, sendo a questão 1 representada na Fig. (2 a), e a questão 2 na Fig. (2 b). Na questão 1 a aluna precisou conectar 1 tipo de classificação à molécula apresentada na caixa central. Na questão 2 e nas demais questões, havia dois tipos de classificação da cadeia apresentada ao centro, portanto, precisava repetir o procedimento para a escolha do segundo tipo de classificação e, para a correção, a aluna precisava clicar no botão próximo. A aluna também possuía a opção apagar as linhas, caso desejasse, e a cada clique no botão, apagaria a última linha desenhada. O sistema de escolha de alternativas, consistia em traçar linhas entre a cadeia e sua classificação e para isso era preciso seguir os seguintes passos: clicar com o mouse em um dos tipos de classificação, que ficava vermelho e posteriormente na cadeia central, que ficava amarela e assim, uma linha era traçada para ligar os dois objetos e as cores desapareciam.

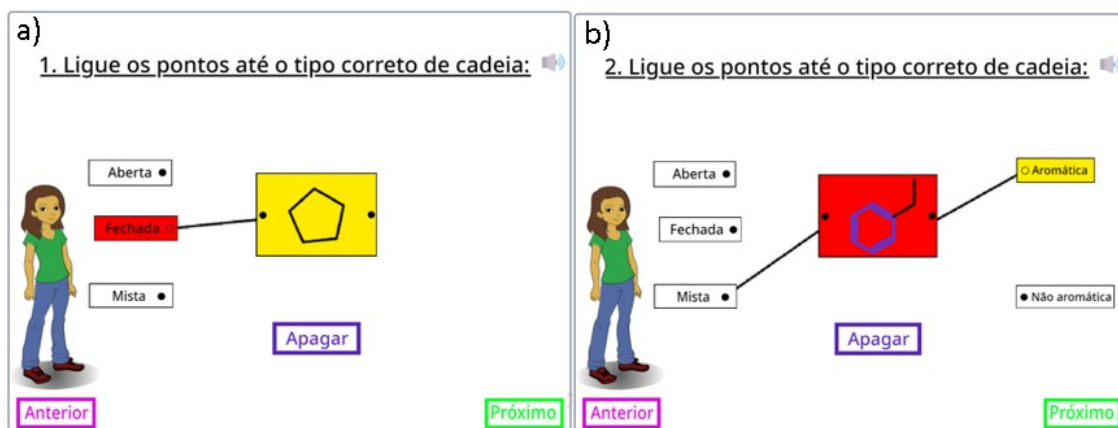


Figura 2: Mecânica de desenvolvimento dos exercícios. Fonte: Souza, *et al* (2023).

Ao utilizar o projeto, a aluna apresentou dificuldade neste novo formato de questões. A proposta era fazer a ligação entre os pontos da cadeia com o ponto da resposta correta, mas como inicialmente os pontos estavam fora da caixa de resposta, a aluna não identificou o que precisava ser feito. Assim, foram alterados os pontos para ficarem dentro das caixas de resposta e da caixa da molécula.

Para a avaliação, da resposta da aluna, foi inserida uma programação de análise condicional de variáveis, onde foram avaliados os acertos/erros das duas possibilidades de classificações. A aluna poderia acertar ambas as classificações, errar ambas as classificações, errar a primeira e acertar a segunda ou errar a segunda e acertar a primeira, desta forma, era emitido um som que o orientava-a na nova tentativa de resolução. Além destes fatos a aluna só poderia prosseguir, caso acertasse a questão totalmente. Quando ela apresentava dificuldade no prosseguimento, era feita a intervenção pela professora.

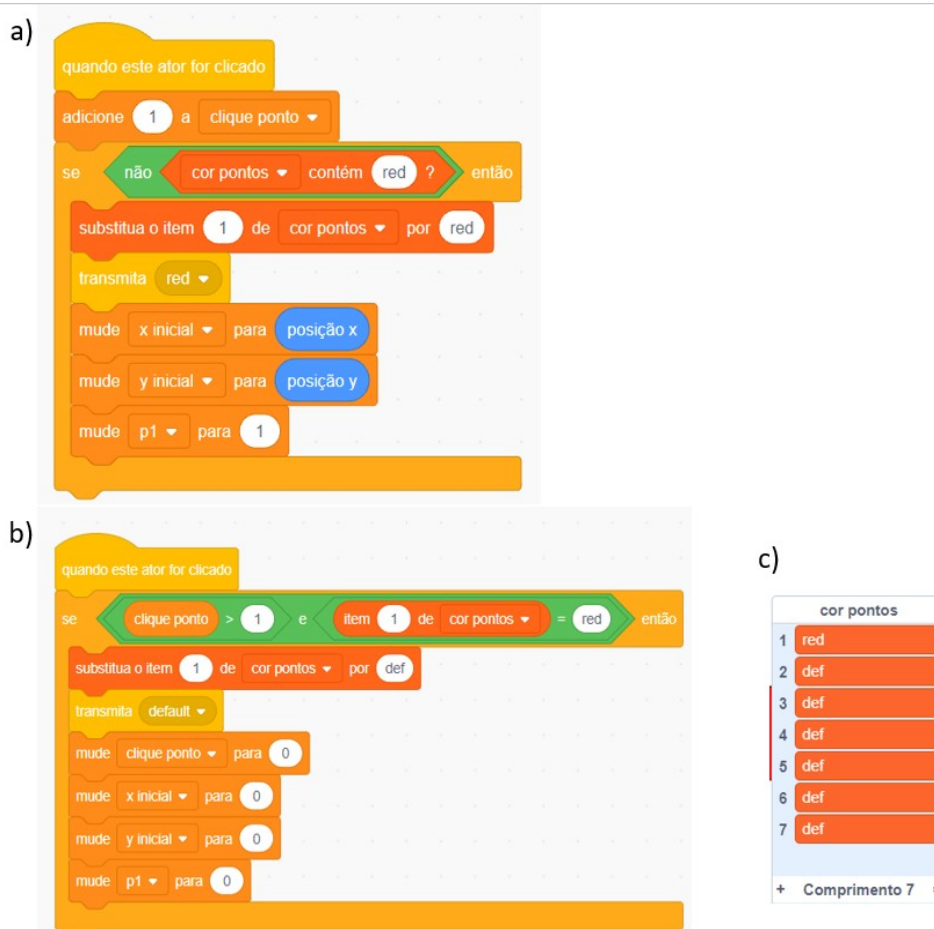


Figura 3: Codificação para seleção de pontos iniciais: a) Seleção de ponto inicial; b) retirada da seleção do ponto inicial; c) Lista da cor dos pontos. Fonte: Souza, *et al* (2023).

Na Fig. (3) estão representados dois dos códigos e uma lista, responsáveis pela seleção de ponto inicial. A Fig. (3 a) realizava a seleção do ponto inicial, a Fig. (3 b) removía a seleção, caso houvesse o segundo clique, e a Fig. (3 c) se tratava da lista que funcionava como comunicação entre os pontos. Na Fig. (3 c) todos os pontos estavam, inicialmente, definidos como “def” (default), visto que nenhuma ação havia sido realizada pelo usuário. Quando ocorria o primeiro clique no ator 1, no qual se refere a codificação da Fig. (3), o item 1 da lista mudava para “red”, e o ator ficava na cor vermelha, relacionando os atores com cada item desta lista, sendo esses atores os que expõe as classificações na tela e as tornam interativas. Desta forma o código da Fig. (3 a) era executado, definindo as posições “x” e “y” da primeira escolha, a fim de permitir que o programa possa de fato entender por onde as ligações devem começar, visto que a máquina não compreende o real o sentido das classificações de uma cadeia. Um exemplo desta codificação encontra-se na Fig. (2 b), onde o ator 1, adota a fantasia “red”, ficando na cor vermelha.

A Fig. (3 b) contém a codificação para o caso do segundo clique no mesmo ator e desta forma todas as padronizações eram resetadas, ou seja, na lista da Fig. (3 c) o item 1 voltava a ser definido como “def”; essa função foi inserida caso a aluna selecionasse alguma classificação por engano.

A Fig. (4) contém a codificação da escolha do ponto final, para que a linha seja desenhada. A codificação contida na Fig. (4 a) contém algumas especificações para que o código fosse executado: o item escolhido, neste caso, o ator “3” não poderia estar na opção “red”, pois esta correspondia à seleção do ponto inicial, o que automaticamente

pressupõe que o próximo ponto a ser clicado é o final; a lista (Fig. (4 b)) deveria possuir algum de seus pontos, exceto o ponto 3, com a opção “red”, nenhuma das outras opções poderia ser “yellow”, atributo que indica a existência de um ponto final registrado no sistema, e as classificações precisariam, obrigatoriamente, estar ligadas à molécula no centro da questão e não entre si (ponto inicial =1). Sendo afirmativas as condições postas acima, a lista tinha o item 3 e a fantasia modificados para “yellow”, determinando o ponto final (p2) e ficando na cor amarela. Neste momento também eram definidos os pontos cartesianos finais de “x” e “y”, para determinar o traçado da linha. O ponto inicial (p1) foi definido como 1, já que é o ponto referente ao objeto das fórmulas que seriam classificadas, e 3 é o relativo a uma das classificações. Quando os requisitos eram assinalados, uma sequência de blocos que alterava o item da lista para “yellow”, como ilustrado na Fig. (4 b), definia a posição do objeto e seu número de identificação na variável “p2”, e, finalmente, transmitia a mensagem “desenhar” para traçar a relação entre os atores.

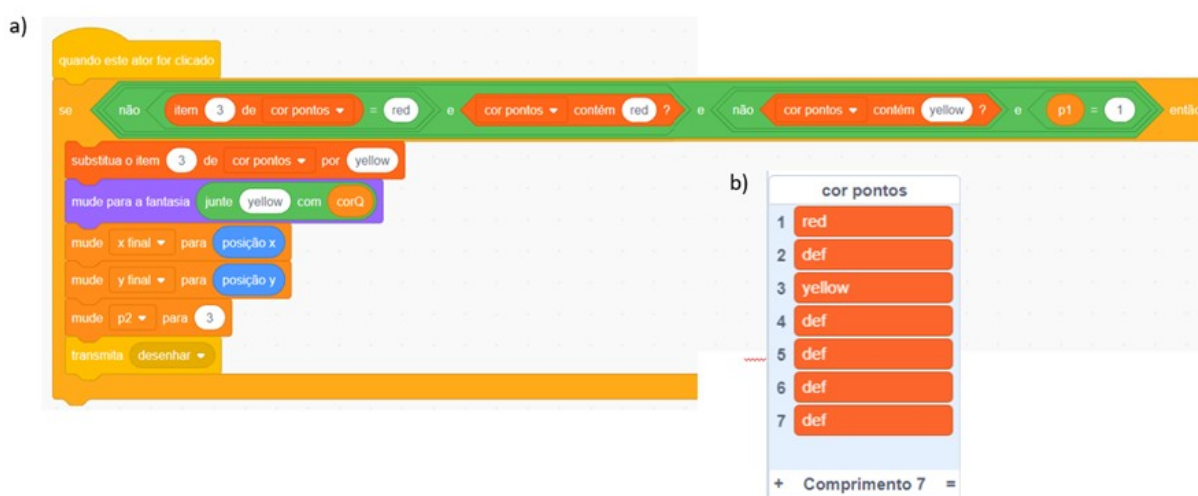


Figura 4: Seleção do ponto final: a) codificação para a seleção ponto final; b) Lista da cor de pontos da segunda escolha. Fonte: Souza, *et al* (2023).

A Fig. (5) exibe a função responsável pelo desenho das linhas entre as fórmulas e suas características, mostrando a relação entre os pontos inicial e final. Para tal, foi criado um ator chamado “Caneta”. Esta extensão permitia a adição de um pincel para desenhos na tela do programa Scratch. Nesta codificação, os blocos foram ativados com a presença de “red” e “yellow” na lista “cor pontos”, e com base nas coordenadas dos dois pontos, o objeto caneta traçava uma linha, então registrava diversos dados de localização em listas (“x inicial”, “y inicial”, “x final”, “y final”), e um dos dados importantes consistia na junção de números dos pontos, indicando o relacionamento que foi criado, permitindo, também, apagar estas relações e avaliar as respostas da aluna através da variável “ligações”.

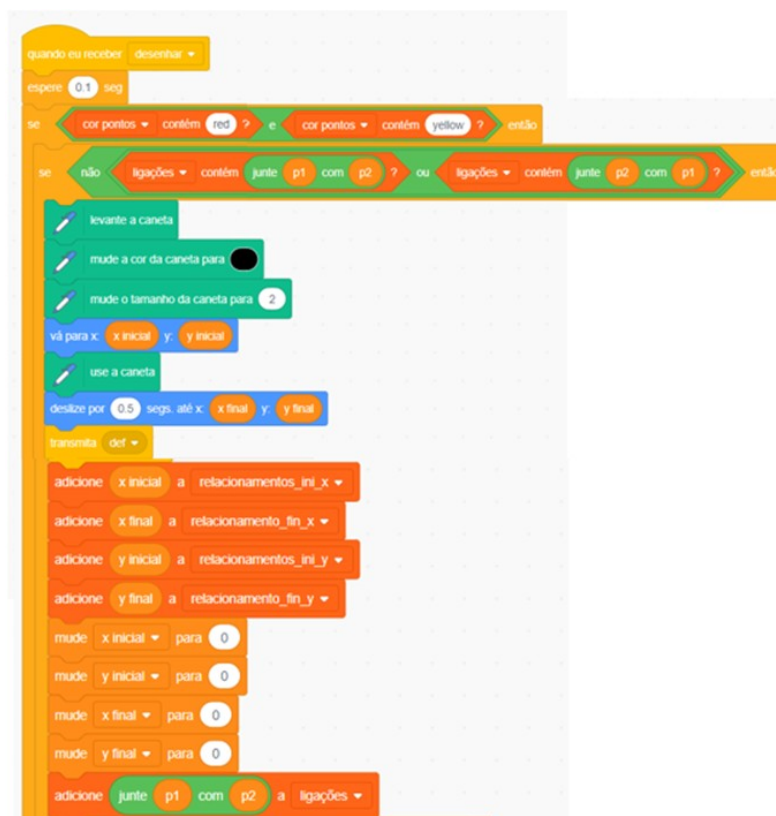


Figura 5: codificação para ativação da caneta. Fonte: Souza, *et al* (2023).

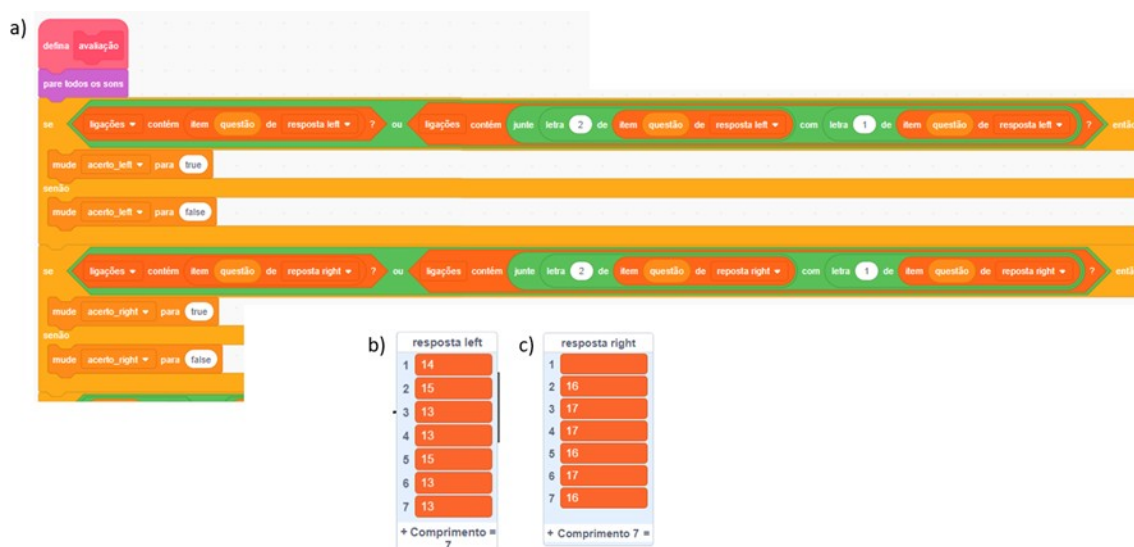


Figura 6: Avaliação das respostas da aluna: a) Sistema de avaliação; b) Gabarito para classificações do lado esquerdo; c) Gabarito para classificações do lado direito. Fonte: Souza, *et al* (2023).

A Fig. (6) contém uma codificação e duas listas. A Fig. (6 a) representa o sistema de avaliação, auxiliado pelos dados das Fig. (6 b) e Fig. (6 c). A análise acontecia quando a aluna utilizava o botão “Próximo” após escolher suas respostas. Caso houvesse erro em qualquer uma de suas escolhas, a codificação não permitia o prosseguimento para a questão seguinte, devendo a aluna continuar até que estivesse tudo correto. Para esta avaliação, o programa comparava as soluções expressas na lista “ligações” com um pequeno banco de dados apresentado nas Fig. (6 b) e Fig. (6 c), e separava o produto da conferência em “acerto_left” e “acerto_right”. Além deste fato

ocorria uma análise condicional de variáveis, expressa em partes na Fig. (7), onde a aluna poderia acertar a classificação da direita e errar a da esquerda, acertar a classificação da esquerda e errar a da direita, errar ou acertar ambas as classificações. Desta forma, cada uma das opções retornava um áudio indicando o acerto total, ou o que a aluna precisava rever para prosseguir para a questão seguinte.



Figura 7: Análise combinatória para as respostas responsiva. Fonte: Souza, *et al* (2023).

Caso a aluna desejasse apagar uma linha desenhada, ela poderia deletá-la clicando no botão “apagar”. Quando este era pressionado, uma mensagem era enviada para o ator “caneta” ativando o código da Fig. (8), e, então, eram apagadas as linhas e as informações guardadas nas variáveis “relacionamentos_ini_x”, “relacionamentos_ini_y”, “relacionamentos_fin_x”, “relacionamentos_fin_y” e “ligações”. Porém existia uma ordem para que isso ocorresse, começando sempre pela última informação armazenada para a primeira, além do fato de que isso ocorria a cada clique no botão “apagar”, ou seja, caso a aluna tivesse desenhado 4 linhas, ao clicar no botão “apagar” duas vezes, apenas as duas últimas informações, nas variáveis acima citadas e suas respectivas linhas, eram apagadas, as demais permaneciam desenhadas na tela.

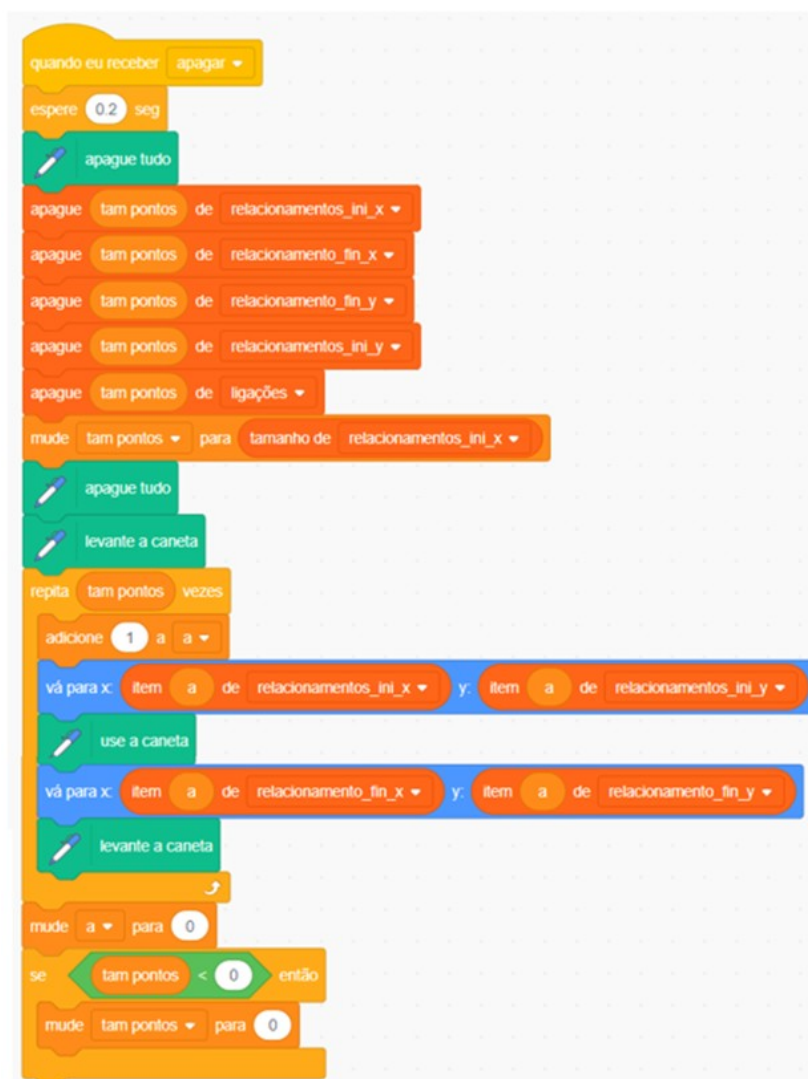


Figura 8: Codificação para a função apagar a linha. Fonte: Souza, *et al* (2023).

Uma das mecânicas mais importantes para tornar o programa mais acessível é relacionada a disponibilidade de sons explicativos para os diversos conteúdos do jogo. Esta estrutura se faz presente de duas formas diferentes durante a utilização da aplicação. A primeira, e mais simples, se ativa no simples passar dos cenários, tocando uma explicação geral e superficial da cena em questão, e faz isso a partir da codificação exposta na Fig. (9), este que se faz presente no ator “Professora”. Como podemos observar na figura, o código apresentado se inicia a partir da mudança de cenários, detectada pela mensagem “mude pag”, e a princípio para todos os sons que estivessem sendo reproduzidos a fim de evitar conflitos na programação. Após essa limpeza sonora, as codificações semelhantes à mostrada na Fig. (9), e a própria, verificam em qual cena o programa se situa, informação expressa na variável “n pag”, para assim determinar qual o áudio correto a ser reproduzido. Na figura evidenciada, por exemplo, a explicação auditiva só pode ser tocada quando o cenário mostrado na tela for o sétimo contido no jogo.



Figura 9: Codificação para os áudios automáticos. Fonte: Souza, *et al* (2023).

A segunda se encontra em um ator especializado, já apresentado na metodologia (ator “som”), em que alguns códigos criam botões em forma de alto-falante e os tornam funcionais, sistema mostrado em partes na Fig. (10). Na primeira parte da figura Fig. (10 a), podemos observar os blocos responsáveis por espalhar os botões pelo cenário, fazendo isso clonando o ator nos lugares onde esses objetos precisam estar. Esta escolha na programação foi pensada a fim simplificar sistemas complexos, e para facilitar a leitura do código durante a manufatura e manutenção, visto que se separássemos cada botão em um ator individual, o projeto teria um número desnecessário de atores, dificultando qualquer tipo de modificação. Na Fig. (10 b) está exposta uma parte do código necessário para tornar os objetos de som funcionais, que para tal objetivo utiliza do clique do usuário em algum dos clones como gatilho do sistema, esse que filtra a requisição (uma forma de se referir a um clique) de acordo com alguns parâmetros pré estabelecidos: o cenário; a posição; e se algum clique foi contabilizado pouco tempo antes desse novo clique, pois há um sistema simples para interromper os sons com um segundo toque em qualquer um dos clones, caso o usuário clique acidentalmente em algum deles.

No exemplo da imagem (Fig. 10 a), pode se notar que se alguma requisição for feita na cena de número “2” no objeto de posição “x = 183, y = 111”, uma áudio específico será tocado, no caso em particular, trata-se da explicação sobre o que são carbonos primários, como explicitado na Fig. (10 c).

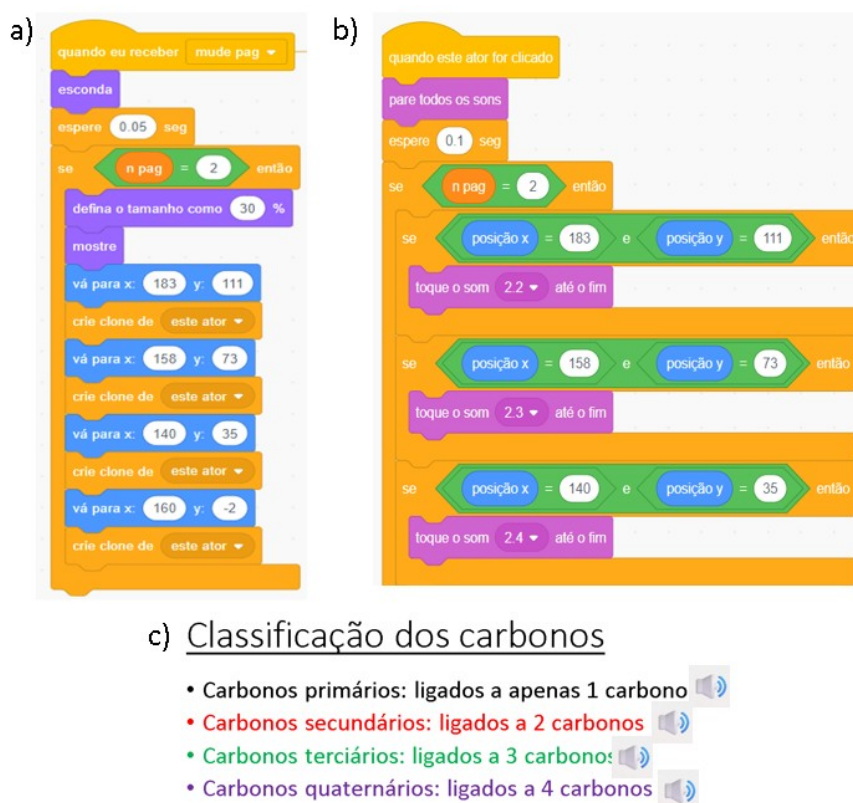


Figura 10: Segunda estrutura para sonorização: a) Clonagem e posicionamento; b) Funcionalidade dos botões; c) Exemplificação do sistema. Fonte: Souza, *et al* (2023).

4. Conclusão

A aluna com TEA, coautora deste projeto, apresenta dificuldade grave em atenção sustentada visual, atenção alternada, e atenção seletiva, deste modo, os áudios contidos no projeto separados em pequenos áudios, para que cada conceito fosse explicado separadamente, facilita a compreensão do conteúdo. As cadeias principais foram associadas aos troncos de árvores e as ramificações aos galhos, como forma de analogia para que a aluna compreendesse e diferenciasse cadeias normais de cadeias ramificadas. As cadeias principais precisaram ser numeradas para que a aluna identificasse a localização da ramificação, além da associação com endereços de uma pessoa.

De acordo com as memórias, a aluna apresenta dificuldade grave na memória de longo prazo episódica e de evocação imediata verbal, onde apresenta dificuldade para lembrar de conteúdos e eventos específicos, assim, os botões próximo e anterior, facilitam este processo, pois a aluna pode retomar conceitos anteriores e prosseguir de acordo com sua necessidade específica, e exploração dos conceitos apresentados em cada cenário.

Durante a confecção do projeto, desde a idealização do conteúdo até os ajustes mais finos, a aluna com TEA participou na utilização e sugestão de adaptações dos cenários e execução do programa. A cada etapa, do presente trabalho, a discente se mostrou mais criteriosa nas indicações, sugerindo a adição dos sublinhados, aumento dos objetos e textos, os retângulos como fronteiras do material, a exibição de uma explicação visual da mecânica no desenvolvimento prático. Inserção de legendas para explicação de siglas, inserção de áudios menores para manter a atenção, inserção de numeração nos cenários de acordo com a ordem dos áudios explicativos.

O projeto foi desenvolvido subsequentemente aos momentos da abordagem do conteúdo em aula, pois a aluna com TEA, possui uma temporalidade diferenciada, e esta necessidade específica foi respeitada. Desta forma, o projeto, foi desenvolvido durante um período maior do que foi abordada a temática em sala de aula, assim, futuramente, pretende-se usá-lo de forma inclusiva e verificar sua funcionalidade concomitantemente ao conteúdo abordado, para todos os alunos.

A Ferramenta Scratch mostrou-se promissora, pois de acordo com a programação inserida pelos usuários, podem ser alocadas ferramentas que proporcionem a inclusão, como áudios explicativos, botões próximo e anterior. Aferimos com este trabalho que a necessidade de alternativas mais específicas para o ensino de pessoas com TEA é imprescindível em todas as instituições de educação, visto que ainda se tem uma grande falta de material dessa área das ciências naturais, para o público alvo desse projeto.

Agradecimentos

Ao Me. Sérgio Eduardo Bernardo Lutzer pela tradução do abstract.

À Coordenadoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFSP Campus Jacareí, pelo apoio à pesquisa e à concessão da bolsa de pesquisa.

À Diretoria Adjunta Educacional pelo apoio à pesquisa e concessão da bolsa de ensino.

À Direção Geral e à Diretoria Adjunta Administrativa pelo apoio à pesquisa e auxílio financeiro.

Aos alunos participantes da equipe de desenvolvimento dos projetos inclusivos: Ryan Cristian Sousa Campos, Gabriel Kawabe de Lima Ferreira, Maria Wianney Miranda Almeida, Lucas Caraça dos Santos, Ricardo Henrique dos Reis Nascimento

Referências

NYLAND, Joana Josiane Andreotti Oliveira Lima et al. O uso das tecnologias no desenvolvimento de crianças com o TEA. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista – SP, v. 11, n. 3, p. (1-8), fev. 2022. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26629>. Acesso em: 15/06/2023.

OLIVEIRA, Mary Jécksam da Conceição; DA SILVA, Jardiene Manuela Santos. TEA: um panorama a partir da Revista Brasileira de Educação Especial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2, 2016, Campina Grande-PB. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2016. p. 1-6. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/23305>. Acesso em: 15/06/2023.

SANTANA, Gustavo; BENITEZ, Priscila; MORI, Rafael Cava. Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: mapeamento da produção científica nacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte-MG, v. 21, p. (1-27), jun., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u475501>. Acesso em: 27/06/2023.

SOUZA, Lyan Lisboa de et al. Módulo 2 Química Orgânica. **Plataforma Scratch**, Jacareí-SP, 22 set. 2023. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/863215407>.